COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
- 3 AUG 1954
SERIAL C.S.A.-119
SEPARATE

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Vol. III. Julio-Septiembre 1953 Nº 2.

SUMARIO

Pág.

B. MAZZANI y D. MICHELETTI DE ZERPA. — Tetraploides experimentales en especies de *Sesamum* 79

K. SAPOSHNIKOVA. — Síntesis de los poilsacáridos durante la fermentación del Cacao 97

W. PUSTELNIK. — Análisis de la corteza del mangle colorado *(Rhizophora mangle* L.) del Oriente de Venezuela y su importancia en la elaboración de extractos curtientes sólidos . 107

Notas:

R. E. PONTIS y A. RODRÍGUEZ LANDAETA. — Una podredumbre de los frutos de la berenjena *(Solanum melongena* L.) en Venezuela causada por *Phytophthora capsici* LEONIAN 117

W. SZUMKOWSKI. — Nota preliminar sobre *Cienfuegosia heterophylla* GARCKE, planta hospedera de *Alabama argillacea* (HBN.) y *Anthonomus grandis* BOH. en Venezuela 121

H. ZERPA y H. VILLALOBOS. — Asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales 123

Información y Noticias:

Octavo Congreso de la Sociedad Internacional de tecnólogos de Caña de Azúcar. Cambios en el personal de AGRONOMIA TROPICAL 129

Resúmenes Bibliográficos: 131

Fichas Bibliográficas: 135

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

Ricardo Araque

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

F. Fernández Yépez

S. Horovitz

Secretaria de la Revista:

Ana C. de Uzcátegui

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 8

Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Impreso por Cromotip, C. A. — Caracas. — Telf.: 85.454

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

Ricardo Araque

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

F. Fernández Yépez

S. Horovitz

Secretaria de la Revista:

Ana C. de Uzcátegui

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 8

Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

VOL. III JULIO - SEPTIEMBRE 1953 No. 2

633.853 : 575.11 : 576.356.5

TETRAPLOIDES EXPERIMENTALES EN ESPECIES DE *SESAMUM*

por

Bruno Mazzani y Dora Micheletti de Zerpa (*)

INTRODUCCION

A pesar de que en muchos casos la baja fertilidad de los autotetraploides (Fyfe, 1939) (1) limita su valor práctico en el mejoramiento de las plantas, no faltan ejemplos de autopoliploides que en comparación con los diploides de los cuales se originaron, demuestran haber mejorado alguna característica importante. Este es el caso del mayor contenido de azúcar de la remolacha triploide (Peto y Boyce, 1940) (7); del mayor contenido de vitamina C en los frutos del tomate tetraploide (Sansome y Zilva, 1933) (11); del mayor contenido de pigmento carotinoide en la semilla de maíz tetraploide (Randolph y Rand, 1940) (9); del mayor contenido de marihuana en cáñamos poliploides (Warmke, 1942) (13); etc.; todos en comparación con las mismas características de los diploides correspondientes. Por otra parte Gustafson (1953) (2) en un estudio comparativo detallado de los contenidos de tiamina, niacina y riboflavina en plantas diploides y tetraploides de *Lycopersicum pimpinellifolium*, *L. esculentum*, *Vinca rosea* y *Tradescantia ohiensis*, en ninguna encontró diferencias significativas en favor del tetraploide. La utilidad de la duplicación cromosómica en las plantas es más general cuando se requiere mayor desarrollo o gigantismo de partes vegetativas y flores (plantas hortícolas y ornamentales), y más limitada cuando la importancia económica de la planta está principalmente en la producción de semilla. Aun en este caso se menciona el éxito logrado con la duplicación de los cromosomas del centeno, cuyo autotetraploide se cultiva en escala comercial por el grano más grande, más rico en proteínas y de

(*) Secciones de Oleaginosas y de Citología, División de Fitotecnia, Instituto Nacional de Agricultura.

mejor calidad que el del diploide (MÜNTZING, 1951) (5). También PARTHASARATHI y RAJAN (1953) (6), tratando de la fertilidad del autotetraploide *Brassica campestris* var. *toria*, afirman haber obtenido resultados excelentes en sólo dos generaciones de selección, aplicando el "mass pedigree system" empleado por HARLAND (1949) en algodón. En nuestro caso el hábito de reproducción prevalentemente autógama de la planta y la ausencia de factores de incompatibilidad, deberían facilitar el progreso hacia mayor fertilidad por simple cría de progenies de las mejores plantas seleccionadas individualmente.

ANTECEDENTES

RICHHARIA y PERSAL (1940) (10), tratando semilla de sésamo con colchicina obtuvieron plantas de raíces y hojas gruesas y mal desarrolladas. En el recuento cromosómico observaron n = 26 y en la meiosis 0 — 5 cuadrivalentes. LANGHAM (1942) (3) obtuvo ramas tetraploides tratando yemas de plantas diploides con colchicina 0,5% en lanolina y con emulsión de colchicina 0,4%. Este autor describió los efectos de la duplicación cromosómica sobre el tamaño y número de glándulas por centímetro cuadrado de área foliar, sobre el número de semillas por cápsula y peso de 1.000 semillas. SHIMAMURA y KOBAYASHI (1949) (12) también obtuvieron poliploides artificiales de sésamo y destacan como característica principal la baja fertilidad. Por tratamiento con colchicina RAMANUJAN (1942) (8) duplicó los cromosomas del híbrido *S. indicum* x *S. prostratum* y obtuvo el anfidiploide fértil *S. indicatum*.

MATERIAL Y METODOS

Se trataron con colchicina plantas de las especies silvestres *S. radiatum* y *S. prostratum* y de la línea 49.561 de la especie cultivada *S. indicum*. Se pusieron a germinar en cajas Petri semillas de las tres especies. Cuando el eje hipocotílico hubo alcanzado una longitud de 2-3 centímetros, se hicieron haces de plántulas y se sumergieron los cotiledones y parte del eje hipocotílico en soluciones acuosas de colchicina al 0,05 - 0,1 - 0,2 y 0,4 por ciento, por 4, 6 y 24 horas. Se evitó que las raicillas llegaran a estar en contacto con la solución y al vencerse el tiempo establecido se lavaron las plántulas con agua corriente y se trasplantaron. Se prefirió tratar las plántulas en la forma descrita, ya que anteriormente el tratamiento de la semilla no había dado buenos resultados.

Las observaciones y los datos que se exponen más adelante, fueron tomados en tres generaciones sucesivas de plantas tetraploides de *S. indicum* procedentes de la línea 49.561. De las especies *S. radiatum* y *S. prostratum* no se obtuvieron plantas tetraploides.

El origen y las características de la línea 49.561 son las siguientes:

49.561
48.1784
47.5232
46.10773
46.200 (10)
Venezuela 51 x 45.1138

Plantas ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas largas, tallo fuerte, hojas generalmente lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo en Maracay: 90 días.

Las plantas tratadas con colchicina y las tres generaciones S_1, S_2 y S_3 de plantas tetraploides se identifican como sigue:

Plantas	tratadas:	51.1570 (9)	y 51.1574 (1)
"	S_1	52.574	52.579
"	S_2	53.65	53.66 a 75
"	S_3	53.349	53.349

DESCRIPCION DE LAS PLANTAS TETRAPLOIDES

Entre las plantas tratadas con colchicina y las de las generaciones posteriores S_1, S_2 y S_3 se observaron diferencias notables. Se exponen aparte las observaciones correspondientes:

Plantas tratadas

El primer efecto del tratamiento se reveló sobre el eje hipocotílico. A las 24 horas después de terminado el tratamiento, el eje hipocotílico tenía aspecto ensanchado y plano en la parte superior, mientras es cilíndrico en el diploide. Este aspecto se observó en 279 de 360 plantas trasplantadas, variando en los distintos tratamientos el porcentaje con el eje hipocotílico ensanchado entre 51 (colchicina 0,4% por 4 horas) y 92 (colchicina 0,2% por 6 horas). Los cotiledones eran de color verde más obscuro, más pequeños y más gruesos que los del diploide, de superficie villosa en las plantas tratadas y glabra en las diploides. Las hojas eran gruesas, arrugadas y con deformaciones varias del margen y de la lámina, de forma entera (lobulada en el diploide), redondeada o acorazonada. Las flores, pequeñas, deformadas y casi incoloras, tenían estilo grueso, corto y encorvado. Las anteras no diferían de las del diploide. El polen era de tamaño desuniforme, encontrándose granos grandes y pequeños en proporciones variables. En cuanto a fertilidad no hubo diferencias apreciables con respecto al diploide, no pasando de 5% el polen estéril en las plantas tratadas (granos

pequeños). La relación de volumen entre el polen de las plantas modificadas por el tratamiento y el del diploide, es 2:1 aproximadamente. Las cápsulas eran pequeñas, cortas, redondeadas, poco dehiscentes, de superficie villosa y en número muy reducido por cada planta. El ciclo vegetativo fué tardío y el

Fig. 1: A. Plantas 4n (hilera central) entre plantas 2n. B. Flores 4n (abajo) y 2n. C. Plántulas 4n (abajo) y 2n. D. Raíces 4n (abajo) y 2n.

desarrollo de las plantas dificultoso. La altura de las plantas modificadas por el tratamiento varió de 20 a 70 centímetros, mientras que en el diploide es de 150 a 200 centímetros. La diferencia en el ciclo vegetativo fué de 45 días.

La producción de semilla fértil fué nula en todas las plantas modificadas por el tratamiento, menos las dos identificadas con los números 51.1570 (colchicina 0,4% por 4 horas) y 51.1574 (colchicina 0,4% por 24 horas). De éstas descendieron las tres generaciones antes mencionadas.

Plantas S_1, S_2 y S_3

Morfología. — La forma del eje hipocotílico es normal, habiendo desaparecido las modificaciones descritas en el párrafo anterior. Los cotiledones son iguales en tamaño a los del diploide, pero más gruesos, de superficie villosa y de color verde más obscuro (fig. 1-A). Las hojas son más grandes que las del diploide, más gruesas, ligeramente arrugadas, de color verde obscuro, de super-

CUADRO 1. — *Comparación de algunas características en plantas diploides y tetraploides* (*)

	Plantas diploides línea 49.561	Plantas tetraploides S_2 — 53.65 a 75
Estomas (relación de diámetros mayores)	1	1,9
Polen (relación de volúmenes)	1	2
Peso de 1000 semillas, grs.	2,59	5,2
Semilla (relación de volúmenes)	1	2
Ramas por planta, No.	6	6
Altura de plantas, cms.	170	180
Longitud de cápsulas, cms.	3,5	2,3
Ciclo vegetativo, días	90	120

(*) Valores promedios de numerosas mediciones y recuentos.

ficie villosa, enteras, redondeadas las de la parte basal y lanceoladas las de la parte superior de las plantas. Los estomas son más grandes que los del diploide. Las flores son de forma y color iguales a las del diploide, dos veces más grandes, de superficie villosa en el exterior de la corola (fig. 1-B). El estilo es erecto y grueso. El polen fértil y más grande que el del diploide. Las cápsulas son grandes, de superficie villosa, menos dehiscentes que las del diploide, de mayor diámetro y menor longitud (figs. 3-A y B). Las paredes de las cápsulas son

gruesas. Las celdas son cuatro, como en el diploide. El tallo es más grueso y las raíces más desarrolladas que en el diploide (fig. 1-D). En general el aspecto de las plantas tetraploides es muy distinto del de las plantas diploides de cualquiera variedad y tipo (fig. 1-E) y el desarrollo es vigoroso y sano. En el Cuadro 1 se exponen datos comparativos de algunas características de plantas diploides (línea 49.561) y tetraploides S_2.

CUADRO 2. — *Datos biométricos de 13 plantas diploides de la línea 49.561*

Planta	No. de cápsulas	Gramos de semilla	No. de semillas por cápsula
1	192	40	83
2	217	40,2	78
3	218	39,2	72
4	345	62	72
5	369	68,2	74
6	412	70	68
7	441	90,4	82
8	447	90	82
9	516	90,3	72
10	561	97,8	84
11	651	120,1	74
12	682	134,6	79
13	691	113	66
	5.742	1.055,8	984
	$\overline{m} = 441,7 \pm 48,2$	$\overline{m} = 81,2 \pm 8,67$	$\overline{m} = 75,7 \pm 1,67$

Fertilidad

En 13 plantas diploides de la línea 49.561 tomadas al azar, se contaron las cápsulas, se pesó la semilla y se contaron las semillas de 20 cápsulas de cada planta. Los datos que se obtuvieron aparecen en el Cuadro 2. Los mismos recuentos se realizaron en 13 plantas tetraploides S_2 tomadas al azar y los datos correspondientes aparecen en el Cuadro 3. La comparación de las medias de los datos biométricos de los Cuadros 2 y 3 (Cuadros 4, 5 y 6) revela diferencias muy significativas en número de semillas por cápsula, significativas en gramos de semilla por planta y no significativas en número de cápsulas por planta.

Contenido de aceite

De la determinación del contenido de aceite de la semilla tetraploide y de su comparación con el correspondiente diploide cosechado en la misma época y

Fig. 2: A. Planta 4n de 56 días. B. Planta 2n de 56 días. C. Planta 4n de 78 días. D. Planta 2n de 78 días.

en el mismo campo, se obtuvieron los datos que aparecen en el Cuadro 7. La duplicación de cromosomas ha llevado a una sensible disminución del contenido de aceite (10,8%). A este respecto cabe observar que la semilla tetraploide es

CUADRO 3. — *Datos biométricos de 13 plantas tetraploides del pedigree 53.65 a 75*

Planta	No. de cápsulas	Gramos de semilla	No. de semillas por cápsula
a	191	11,8	12
b	260	41,2	32
c	289	32,3	22
d	359	44,7	25
e	370	32,0	17
f	450	72,3	32
g	550	44,2	16
h	575	61,0	21
i	575	92,0	32
j	580	69,2	23
k	610	82,0	27
l	620	106,6	34
m	630	47,7	15
	6.059	737,0	308
	$\overline{m} = 466 \pm 42{,}77$	$\overline{m} = 56{,}7 \pm 7{,}45$	$\overline{m} = 23{,}7 \pm 2{,}05$

en gran parte arrugada, como por un desequilibrio entre el crecimiento de los tegumentos y de los constituyentes internos de la semilla (cotiledones y embrión). En estos últimos está el aceite. El deficiente desarrollo comparado de

CUADRO 4. — *Comparación de las medias de cápsulas por planta* (Cuadros 2 y 3)

Media 4n	=	466,0 ±	42,77	(N = 13)
" 2n	=	441,7 ±	48,20	(N = 13)
Diferencia	=	24,3 ±	64,4	
t	=	0,375		
P	=	0,8 — 0,7		

las partes aceitosas con respecto a los tegumentos, podría ser responsable del menor porcentaje de aceite que se encuentra en la semilla tetraploide. SCHWANITZ (1950), citado por PARTHASARATHY y RAJAN (1953) (6), expone también con-

sideraciones acerca de un desequilibrio entre el crecimiento superficial y el crecimiento de volumen en las células de los autotetraploides. Las plantas tetraploides producen una pequeña proporción de semilla llena, de volumen mayor que la semilla arrugada. La obtención de plantas que produjeran semilla uniformemente llena, podría tener consecuencias importantes sobre el contenido de

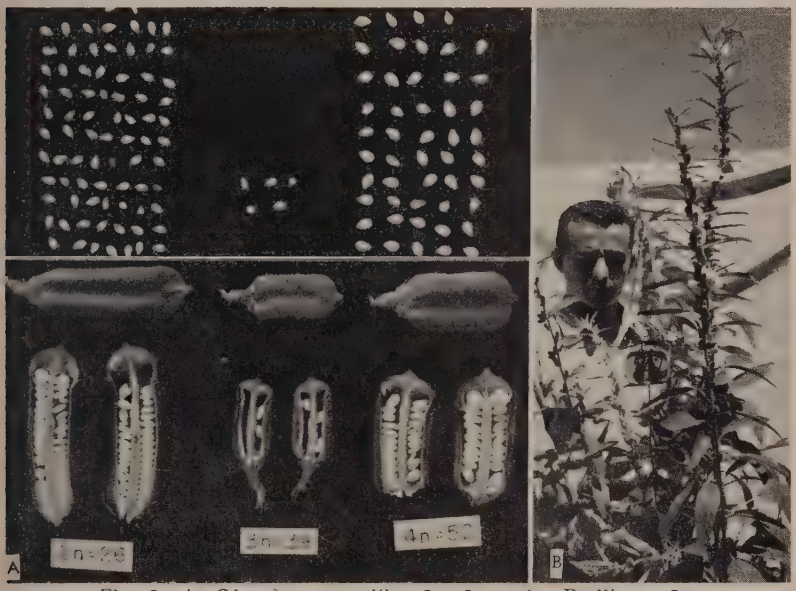


Fig. 3: A. Cápsulas y semillas 2n, 3n y 4n. B. Planta 3n.

aceite. Con esta finalidad se está empezando la selección del material que tenemos a nuestra disposición. Como objetivo inmediato se tiende a obtener semilla tetraploide de contenido de aceite no inferior al del diploide. Un resultado como

CUADRO 5. — *Comparación de las medias de gramos de semilla por planta* (Cuadros 2 y 3)

Media 2n	=	81,2 ±	8,67	(N = 13)
" 4n	=	56,7 ±	7,45	(N = 13)
Diferencia	=	24,5 ±	11,42	
t	=	2,15		
P	=	0,05 — 0,01		

éste fué logrado por los mencionados PARTHASARATHY y RAJAN (1953) (6). Al duplicar los cromosomas de *Brassica campestris* var. *toria*, ellos obtuvieron

semilla una y media veces más grande y que producía, peso por peso, igual cantidad de aceite que el diploide correspondiente.

Resistencia a áfidos

En la siembra de la S_2 del tetraploide, realizada en época seca y por lo tanto bajo riego (enero-abril de 1953), las plantas tetraploides demostraron ser marcadamente resistentes al áfido del ajonjolí *(Myzus persicae)*. El diploide 49.561 y otras variedades y tipos sembrados en la misma época y en el mismo sitio, sufrieron daños apreciables por esa causa mientras que las plantas tetraploides no fueron casi atacadas (fig. 7).

CUADRO 6. — *Comparación de las medias de semillas por cápsula* (Cuadros 2 y 3)

Media 2n	=	75,7	±	1,67	(N = 13)
" 4n	=	23,7	±	2,05	(N = 13)
Diferencia	=	52,0	±	2,63	
t	=	19,77			
P	<	0,01			

Otras características

En las tres generaciones mencionadas, el porte, vigor, época de floración y maduración, color y forma de hojas, flores y frutos, etc., fueron uniformes y constantes. Adoptando el mismo esquema que se ha empleado en las plantas diploides de la línea 49.561, se obtiene la siguiente descripción de las plantas tetraploides:

CUADRO 7. — *Contenido de aceite y humedad en semilla de plantas tetraploides S_2 y diploides 49.561* (*)

	Humedad %	Grasa % b. s.	Grasa % b. h.
Plantas tetraploides	7,2	47,0	43,6
" diploides	6,0	57,8	54,4

(*) Analizado por el Ing. Pierre Budowski del Instituto Nacional de Nutrición, Caracas.

Plantas ramificadas, variables en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila; entrenudos de longitud variable; cápsulas cortas y gruesas; tallos muy fuertes; hojas enteras y redondeadas; plantas amarillas al madurar. Ciclo vegetativo en Maracay: 116 días.

CRUZABILIDAD CON *S. INDICUM* DIPLOIDE Y CON *S. RADIATUM*

A continuación se indican los cruzamientos en los cuales se utilizaron las plantas tetraploides de *S. indicum* y los resultados obtenidos.

1) *S. radiatum* (2n = 64) x *S. indicum* (4n = 52).

Se obtuvieron 17 plantas enteramente iguales a *S. radiatum*. En cruzamientos anteriores de *S. radiatum* 2n y *S. indicum* 2n (Mazzani, 1952 (4) se había obtenido el mismo resultado y se sugirió entonces la interpretación de que se trataba de plantas matróclinas diploides. El fenómeno parece haberse repetido en este caso.

2) *S. indicum* (2n = 26) x *S. indicum* (4n = 52 + *S. indicum* (2n = 26) — mezcla de polen.

Se obtuvieron 38 plantas indistinguibles de las plantas 2n de la línea 49.561, que había intervenido como madre y como padre 2n en el cruzamiento.

3) *S. indicum* (4n = 52) x *S. radiatum* (2n = 64) + *S. indicum* (4n = 52) — mezcla de polen.

De este cruzamiento no se obtuvieron plantas.

4) *S. indicum* (4n = 52) x *S. indicum* (2n = 26).

Se obtuvieron 4 plantas (fig. 3-B) de aspecto diferente de las plantas diploides y tetraploides. Se trata, como lo confirma la observación citológica, de plantas triploides. El polen es estéril en un 90% aproximadamente. Una apreciación de la esterilidad femenina, obtenida por diferencia entre el número de placentas y el número de semillas en las cápsulas, dió 91% aproximadamente. Las cápsulas son muy pequeñas (figs. 3-A y B), cortas, algunas mal formadas, otras atrofiadas; de cuatro celdas y en número de tres por axila. Después de formadas las cápsulas, de las axilas se desarrolla un brote vegetativo, como por un despertarse tardío de una yema supernumeraria. En las ramas el fenómeno da lugar a ramificaciones secundarias y terciarias.

5) *S. radiatum* (2n = 64) x *S. indicum* (4n = 52) + *S. radiatum* (2n = 64) — mezcla de polen.

De este cruzamiento se obtuvieron 14 plantas indiferenciables de las de *S. radiatum*.

OBSERVACIONES CITOLOGICAS

Las observaciones realizadas sobre plantas del pedigree 53.74 confirman que son tetraploides. Los cromosomas se presentan en la primera división meiótica en grupos de cuatro y de dos en proporciones variables. En una planta cuatro recuentos tentativos en metafase I de células madres del polen, dieron las siguientes proporciones: 1) seis bivalentes y diez cuadrivalentes; 2) ocho bivalentes y nueve cuadrivalentes; 3) dieciséis bivalentes y cinco cuadrivalentes; 4) doce bivalentes y siete cuadrivalentes. No se observaron monovalentes.

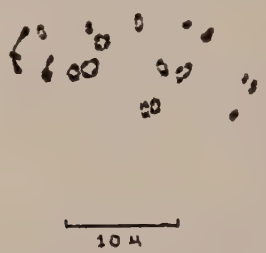


Fig. 4: Metafase I en planta 4n: 9 cuadrivalentes y 8 bivalentes.

Desarrollando el binomio de Newton $(a + b)^{13}$, en el cual:

$$a = \frac{2}{3} = \text{pares de bivalentes}$$

$$b = \frac{1}{3} = \text{cuadrivalentes}$$

se obtiene:

$(a + b)^{13} = a^{13} + 13\, a^{12} b + 78\, a^{11} b^2 + 286\, a^{10} b^3 + 715\, a^9 b^4 + 1287\, a^8 b^5 + 1716\, a^7 b^6 + 1716\, a^6 b^7 + 1287\, a^5 b^8 + 715\, a^4 b^9 + 286\, a^3 b^{10} + 78\, a^2 b^{11} + 13\, a\, b^{12} + b^{13}$.

Las proporciones de bivalentes y cuadrivalentes observadas en las cuatro células, caen en las clases centrales del desarrollo del binomio, con una ligera tendencia hacia las clases que tienen mayor proporción de cuadrivalentes. La falta de constancia en la proporción de bivalentes y cuadrivalentes y su distribución en las clases más numerosas del desarrollo del binomio, indicarían que las asociaciones se hacen al azar.

En metafase I el número de cromosomas (fig. 4), contados en varias células, fué de 26, presentando asociación secundaria en pares. Estos casos observados coincidieron posiblemente con aquellas células donde la repartición de los cromosomas fué regular (equitativa) y presentaban a la vez figuras claras y cromosomas fáciles de individualizar. Sin embargo, en varias células de anafase II se observó repartición irregular; los cromosomas no se podían individualizar, pero la cantidad de cromatina de uno de los polos era sensiblemente menor que la del otro.

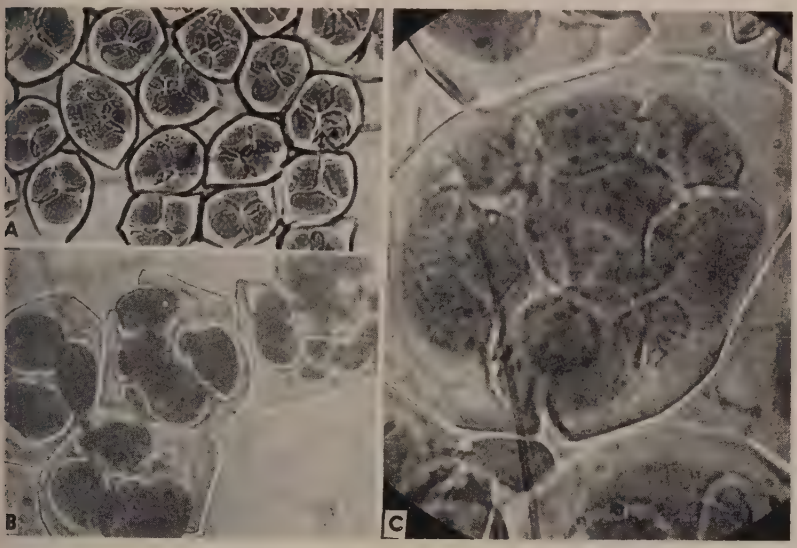


Fig. 5: A, B y C. Tetradas anormales conteniendo múltiples células originadas, después de la meiosis, por división de los jóvenes granos de polen.

Al final de la meiosis, en la división de las cuatro células hijas (tetradas) no se perciben anormalidades, pero antes de liberarse de la membrana madre, algunas tetradas se dividen anormalmente. Algunas o las cuatro células hijas comienzan a dividirse. Hay un ligero estrangulamiento y formación de membrana separatriz. Puede ocurrir que de las dos células resultantes una sea muy pequeña, a veces con núcleo o solamente con citoplasma, o tengan ambas tamaño similar y presenten en su interior núcleos que se colorean uniformemente como el nucleolo y que se reparten en número de dos para cada célula. No se han podido hallar estos núcleos en división, solamente la célula dividiéndose y los núcleos netamente delimitados. Como resultado de estas divisiones en vez

de células en tetradas se hallan células con 5, 6, 7 o más células hijas (figs. 5 y 6).

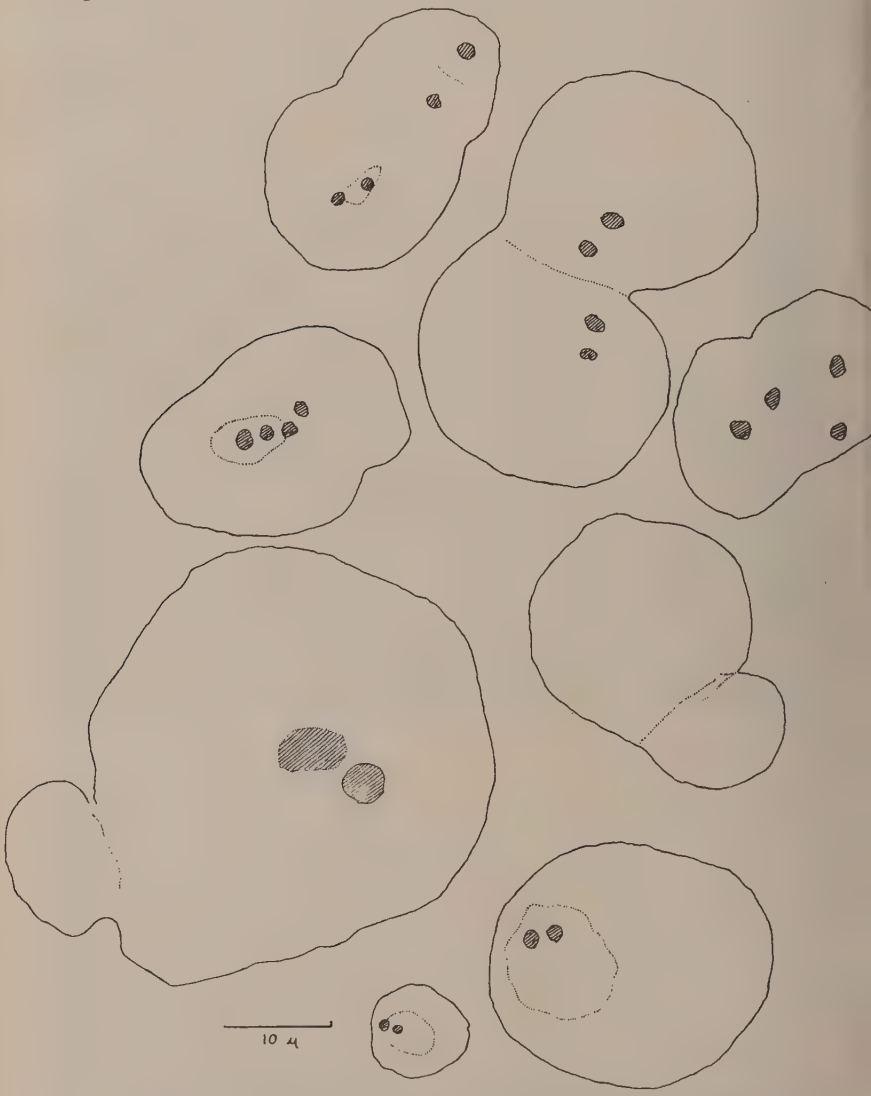


Fig. 6: Detalles observados en la división anormal de los jóvenes granos de polen.

La cantidad de polen que contienen las anteras es baja en comparación con el diploide. El porcentaje de granos estériles es de 5% aproximadamente, casi todos de diámetro muy reducido. los cuales corresponderían a las células que resultan de las divisiones supernumerarias de las tetradas.

Las agrupaciones de bivalentes y cuadrivalentes que llevarían a una división irregular de los cromosomas y las divisiones supernumerarias frecuentes de las cuatro células hijas. hacen esperar un porcentaje de esterilidad en polen más

Fig. 7: Comparación de resistencia a áfidos en plantas tetraploides (hilera central) y diploides de la línea 49.561 (hilera de la izquierda).

elevado del que se observa. Probablemente muchas de las células abortan y no llegan a observarse en las pruebas de esterilidad. y esto puede dar razón de la poca cantidad de polen que contienen las anteras.

RESUMEN

Se informa sobre la obtención de plantas tetraploides de *S. indicum*, por tratamiento con colchicina. Se describen características morfológicas, contenido de aceite, resistencia a áfidos, datos biométricos, etc., estableciendo comparaciones con el correspondiente diploide.

Se dan los resultados de cruzamientos del tetraploide con los diploides *S. indicum* y *S. radiatum* y se informa de la obtención de *S. indicum* triploide.

Relatando observaciones citológicas realizadas sobre este material, se exponen los resultados de recuentos cromosómicos en metafase I y se destacan algunas anormalidades en la división de tetradas.

SUMMARY

The morphology, oil content, aphid resistance, biometric data, etc., of tetraploid sesame obtained by colchicine treatment, are described, and compared with the respective diploid.

Intents of crossing with *S. radiatum* are reported. In crosses between tetraploid and diploid *S. indicum* triploid plants were obtained.

Se agradece al Ing. Agr. S. Horovitz la discusión de diversos puntos durante la marcha del trabajo, y a los señores Br. H. Ayala, Perito Agropecuario J. R. Ruiz, J. E. Rumbos y E. Hernández la ayuda en el campo y en el laboratorio.

BIBLIOGRAFIA CITADA

(1) FYFE, J. L., 1939.—The action and use of colchicine in the production of polyploid plants. Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetis. Cambridge.

(2) GUSTAFSON, F. G., 1953.—A comparison of thiamine, niacin and riboflavin content in diploid and tetraploid plants. The J. of Her. **44** (4): 149-154.

(3) LANGHAM, D. G., 1942.—Fertile tetraploids of sesame *Sesamum indicum* LOEW, induced by colchicine. Science **95** (2460) : 204.

(4) MAZZANI, B., 1952.—Cruzamientos interespecíficos en *Sesamum*. Agron. Trop. **2** (1): 15-22.

(5) MÜNTZING, A., 1951.—Cytogenetic properties and practical value of tetraploid rye. Hereditas **37** : 17-84.

(6) PARTHASARATHY, N. and RAJAN, S. S., 1953.—Studies on the fertility of autotetraploids of *Brassica campestris* var. *toria*. Euphytica **2** (1): 25-36.

(7) PETO, F. H. and BOYCE, J. W., 1940.—Comparison of diploid and triploid sugar beet. Can. J. Res. **18** : 273-282.

(8) RAMANUJAN, S., 1942.—An interspecific hybrid in *Sesamum*. *S. orientale* x *S. prostratum* RETZ. Curr. Sci. **11** : 426-428.

(9) RANDOLPH, L. F. and RAND, D. B., 1940.—Relation between carotenoid content and number of genes per cell in diploid and tetraploid corn. J. Agric. Res. **60** (1) : 51-64.

(10) RICHHARIA, R. H. and PERSAL, D. P., 1940.—Tetraploid til *(Sesamum orientale)* from colchicine treatment. Curr. Sci. **9** : 452.

(11) SANSOME, F. W. and ZILVA, S. S., 1933.—Polyploids and Vitamin C. Biochem. J. **27** : 1935-1941.

(12) SHIMAMURA, T. and KOBAYASHI, T., 1949. — Artificial polyploids of sesame Idenyaku Zasshi, Jap. J. Gen. **24** : 86-87. (En Plant Breeding Abstracts **23** : abs. 21293).

(13) WARMKE, H. E., 1942.—Polyploidy investigations. Carnegie Institution Year Book Nº **41** : 186-189.

633.74 : 577.15 : 581.199

SINTESIS DE LOS POLISACARIDOS DURANTE LA FERMENTACION DEL CACAO

por
Kira Saposhnikova (*)

INTRODUCCION

Generalmente el estudio de los fermentos (hidrolasas) se ha limitado a analizar la velocidad de las reacciones hidrolíticas que ellos ejercen sobre correspondientes substancias. Sin embargo, ya existen pruebas experimentales de que en determinadas condiciones estos mismos fermentos pueden provocar procesos sintéticos. Este es el problema de la presente investigación, en la fermentación del cacao.

En la autólisis de la levadura, Ivanov N. (3) encontró un cambio en la tendencia de las reacciones hidrolíticas hacia las sintéticas cuando la reacción del medio pasa a alcalino. Nishimura S. (6, 7) constató la síntesis de polisacáridos del tipo eritrodextrina, desde los productos de hidrólisis del almidón, por medio del autolizado de levadura. Oparin A. y Kursanov A. (8) demostraron la síntesis de sacarosa desde el azúcar invertido por la influencia de invertasa (no purificada) en presencia de fosfatasa y fosfatos. Michlin D. (5) constató la síntesis de lactosa y maltosa por la influencia de lactasa y maltasa de la levadura. En mis trabajos (Saposhnikova K., 9, 10, 11) se ha demostrado la presencia de reacciones sintéticas en la mezcla autolítica de hojas de *Lupinus angustifolius*. También se ha mostrado que las reacciones sintéticas se verifican con mayor actividad en la mezcla autolítica de plantas jóvenes y las reacciones hidrolíticas en plantas maduras; es decir, que la naturaleza del complejo de fermentos es distinta en la célula vegetal joven y en la madura.

(*) Dra. en Ciencias Biológicas, Divisiones del Cacao y de Química, Dirección de Agricultura, Instituto Nacional de Agricultura, M.A.C., Venezuela.

EXPERIMENTOS

Mientras estudiábamos los cambios de los hidratos de carbono durante la fermentación del cacao encontramos un fenómeno que señalaba la posibilidad de reacciones sintéticas en la pulpa que cubre la almendra del cacao (Saposhnikova K. 12). Como es conocido, por ejemplo, por los trabajos de Van Hall (13), Arbeláez (1), y como ha sido demostrado en mi mencionado trabajo (12), durante la fermentación del cacao, el contenido de los sacáridos disminuye mucho en la pulpa. Gran parte de la disminución de los sacáridos se verifica en el primer período del beneficio a causa de la fermentación alcohólica; sin embargo, hasta ahora no tiene una explicación clara la disminución de los sacáridos en los períodos intermedios y último del beneficio.

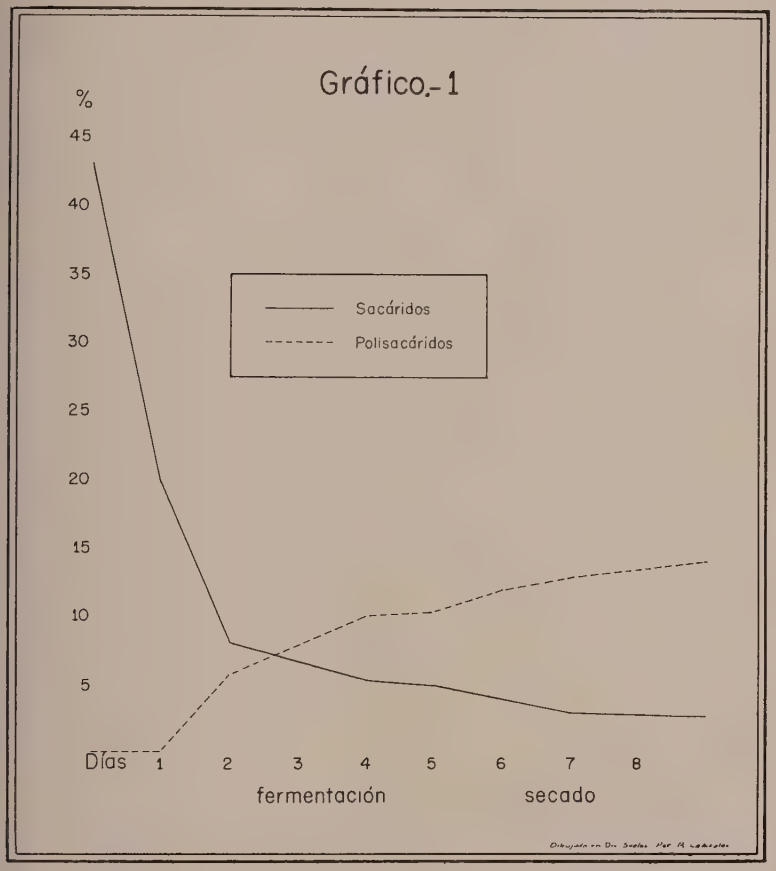
En el gráfico 1 y en el cuadro 1 se exponen los cambios de los sacáridos y polisacáridos en la pulpa durante una fermentación realizada en condiciones artificiales, es decir, en el laboratorio con termóstato.

El primer período de la fermentación se caracteriza por una brusca disminución de los sacáridos, pero después continúa una disminución menos intensa durante todo el período del beneficio. Tenemos que anotar que la eliminación de anhídrido carbónico y la formación de alcohol (Saposhnikova K. 12) se verifica solamente en los primeros dos días, o en otras palabras, la fermentación alcohólica se efectúa en los primeros dos días del beneficio.

En el estudio paralelo de los cambios de los sacáridos y polisacáridos vemos que la pulpa del cacao fresco se caracteriza por la ausencia de polisacáridos que solamente aparecen al segundo día de fermentación en cantidad pequeña, y después, durante todo el período del beneficio aumentan para llegar al final de la fermentación a un contenido relativamente grande (14,5%).

El examen de los cambios en el contenido del conjunto de sacáridos y polisacáridos permite observar (véase gráfico 1) que desde el segundo día de fermentación las dos curvas son casi inversas una de otra. Este fenómeno demuestra que los dos procesos, es decir, la disminución de los sacáridos y el aumento de los polisacáridos, dependen uno del otro. A base de lo antedicho es inevitable la conclusión de que durante el beneficio del cacao se sintetizan los polisacáridos desde los azúcares reductores.

Analizados más detalladamente los datos de los hidratos de carbono totales (véase cuadro 1) en la pulpa, notamos que el menor contenido de ellos se encuentra en el segundo día de fermentación, para después aumentar a casi 3%. Este fenómeno puede ser explicado por una liberación de los sacáridos provenientes de los compuestos complejos que los contienen (alcaloides, glucosidas y



otros). También los sacáridos pueden difundirse de la almendra a la pulpa, pero esto no puede tener una influencia grande porque durante el beneficio del cacao no se verifican grandes cambios en el grupo de los hidratos de carbono en la almendra, como se ven en el cuadro 1.

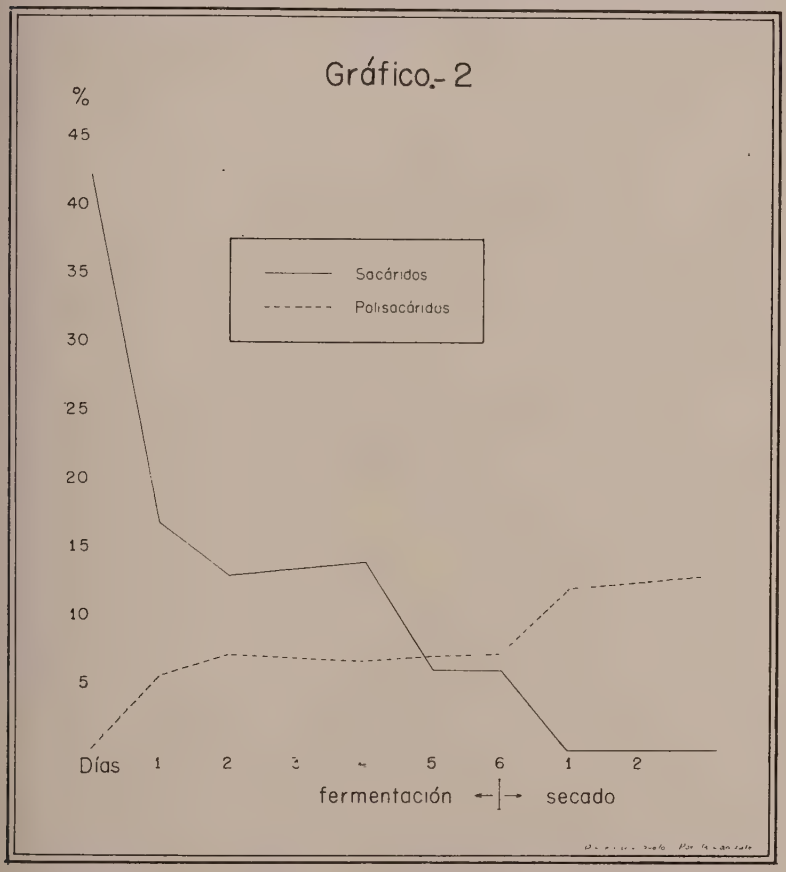
Es también necesario anotar que el contenido de sacarosa en la pulpa durante la fermentación desaparece muy rápido y no puede influir sobre los cambios en el grupo de los hidratos de carbono.

CUADRO 1: *Cambios de los hidratos de carbono en la pulpa del cacao durante la fermentación (en condiciones artificiales, mayo de 1952).*

COMPONENTES	Cacao fresco	DIAS DE FERMENTACION 1	2	4	5	6	7	Cacao fermentado y secado
PULPA								
Humedad %	73.9	72.9	73.5	64.8	56.9	46.0	36.7	12.0
pH	3.9	3.2	3.3	3.5	3.8	4.2	4.6	4.7
Acidez titulable (*)	0.37	0.66	0.68	0.50	0.34	0.26	0.14	0.02
Hidratos de carbono % en base seca								
azúcares reductores	34.12	17.23	8.09	5.18	5.02	4.30	3.31	3.25
sacarosa	8.88	1.33	0	0	0	0	0	0
sacáridos totales	43.00	18.61	8.09	5.18	5.02	4.30	3.31	3.25
polisacáridos	0	0	5.88	10.17	10.32	12.05	13.94	14.51
sacáridos y polisacáridos	43.00	18.61	13.97	15.35	15.34	16.35	17.25	17.76
SEMILLAS (Cotiledones)								
Humedad %	38.3	37.1	36.8	37.9	36.2	35.1	33.7	5.5
pH	6.6	6.5	6.3	6.0	6.0	6.2	6.0	6.2
Hidratos de carbono % en base seca								
azúcares reductores	0	0	0	0	0	0	0	1.84
polisacáridos	15.96	14.56	13.64	14.74	14.69	13.62	14.49	12.93
sacáridos y polisacáridos	15.96	14.56	13.64	14.74	14.69	13.62	14.49	14.77

(*) Expresada en grs. de ácido acético en 50 semillas.

En el cuadro 2 y en el gráfico 2 se exponen los cambios de los sacáridos (azúcares reductores*) y los polisacáridos en la pulpa durante el beneficio del cacao en condiciones de campo. Los cambios de los hidratos de carbono, en general, son iguales a los del experimento en condiciones artificiales, pero aquí los cambios más considerables se verifican en el primer día del secado.



Los sacáridos en el primer día de fermentación disminuyen rápidamente; después, en el período central del beneficio quedan casi sin cambio y luego

(*) En el experimento no constatamos la presencia de sacarosa.

CUADRO 2: *Cambios de los hidratos de carbono en la pulpa del cacao durante la fermentación (en condiciones de campo, julio de 1952).*

COMPONENTES	Cacao fresco	DIAS DE FERMENTACION						1 Día de secado	Cacao fermentado y secado
		1	2	3	4	5	6		
Humedad %	79.6	76.4	77.9	75.0	75.0	71.6	73.6	69.2	13.7
pH	3.5	3.5	4.0	4.6	4.6	4.2	4.6	6.4	6.5
Acidez titulable (*)	0.31	0.40	0.72	0.66	0.80	0.56	0.66	0.09	0.09
Hidratos de carbono % en base seca									
azúcares reductores (**)	41.96	17.20	12.94	—	14.08	5.77	6.08	0	0
polisacáridos	0	5.56	7.28	—	6.72	7.09	7.36	12.30	12.59
sacáridos y polisacáridos	41.96	22.76	20.22	—	20.80	12.86	13.44	12.30	12.59

(*) Expresada en % de ácido acético en base seca.
(**) Contenido de sacarosa es -0-.

disminuyen otra vez y muy considerablemente, en el primer día del secado. La pulpa del cacao fermentado se caracterizó, en el presente experimento, por la total ausencia de sacáridos.

La pulpa del cacao fresco, como se ha demostrado en el primer experimento, se caracteriza por la ausencia de polisacáridos; en el primer día del beneficio aparecen en cantidades relativamente pequeñas y en el primer día de secado aumentan fuertemente, lo que corresponde con la simultánea disminución de los sacáridos (véase el gráfico 2). Este fenómeno demuestra, igual que el primer experimento, que el último período del beneficio se caracteriza por procesos sintéticos de sacáridos a polisacáridos.

Se sabe que durante el primero o segundo día de fermentación las semillas de cacao mueren, ocurriendo así la pérdida del poder germinativo; claro está que en el presente caso la síntesis no se verifica por influencia de las células vivas del cacao.

Durante el beneficio del cacao se verifican procesos muy complejos, entre los cuales deben tener un papel grande los oxidantes que pueden influir por causa de su energía liberada en los procesos sintéticos de los hidratos de carbono.

Hestrian y Shapiro (2) lograron la síntesis de levansucrosa desde la sacarosa por medio de fermentos del *Aerobacter levanicum*, en la cual se verifican reacciones oxidantes. Hay también publicaciones que muestran la síntesis de polisacáridos desde una solución de sacarosa en presencia de enzimas de bacterias y también de las mismas bacterias.

Leibowitz y Hestin (4) polimerizaron polisacáridos del tipo dextrano y levano y dieron un esquema de este proceso, el cual comprende paralelamente dos procesos, síntesis y fermentación, es decir, oxidación.

En nuestro caso la síntesis de los polisacáridos en la pulpa del cacao durante el beneficio, como se ha dicho antes, se verifica en condiciones muy complicadas donde sucede autólisis paralelamente con procesos oxidantes que probablemente se deben a fermentos fuera de la célula viva y también por bacterias que tienen su papel en la fermentación del cacao.

Como vimos en nuestros experimentos, la síntesis de los polisacáridos se verifica con mayor intensidad en el período del secado que se caracteriza por una disminución grande de la humedad y por aumento del pH (véase cuadros 1 y 2). Claro está que los últimos dos factores son favorables para los procesos sintéticos.

De todo lo antedicho fluye que durante el beneficio del cacao ocurren procesos sintéticos en los hidratos de carbono. Se sintentizan polisacáridos desde los

azúcares reductores sin la influencia de la célula viva de las semillas del cacao. Esta síntesis al parecer se realiza por la acción de los fermentos del cacao a los cuales pueden favorecer, como antes se ha dicho, los procesos oxidantes, y en el segundo período del beneficio también la disminución de la humedad y el aumento del pH.

CONCLUSIONES

1.—Durante la fermentación del cacao, entre otros procesos bioquímicos complejos, tienen lugar reacciones sintéticas.

2.—En la pulpa se sintetizan polisacáridos desde los azúcares reductores por medio de fermentos, sin ninguna influencia de las células vivas del cacao.

3.—La síntesis se verifica con mayor intensidad en el período del secado.

4.—Los procesos oxidantes, la disminución de la humedad y el aumento del pH que ocurren durante el beneficio del cacao, probablemente crean condiciones favorables para la realización de reacciones sintéticas por medio de los fermentos.

SUMMARY

When cacao is fermented, besides other complicated biochemical processes, also occur synthetic reactions. Polysaccharides are formed from reducing sugars by means of ferments, without any intervention of the living cells of cacao.

The oxidizing processes, the decrease of humidity and increase of pH values during fermentation are likely to create favourable conditions for those synthetic reactions.

Deseo expresar mi agradecimiento por la ayuda prestada para la realización del presente trabajo a los señores Dr. Hans Christoffel, Jefe de la División del Cacao; Dr. Daniel S. Ortiz, Jefe de la División de Química; Dr. Oscar Grünwald, Asesor Técnico de la División de Química del M. A. C., y a mi ayudante Vittorio Pasqualini, quien participó en muchos experimentos y determinaciones químicas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

(1) ARBELÁEZ, E., 1937.—Manual del Cacaotero Venezolano. 1 Vol. 392 págs. Editorial M. A. C., Caracas.

(2) HESTRIAN and SHAPIRO, citado por TAUBER H., 1949.—The Chemistry and Technology of Enzymes. 1 Vol. 550 págs. John Wiley and sons. New York.

(3) IVANOV, N., 1914.—Über synthetische Prozesse der Hefeautolyse. Biochemische Zeitschrift. **63** : 359.

(4) LEIBOWITZ and HESTRIN, citado por TAUBER, H., 1949.—The Chemistry and Technology of Enzymes. 1 Vol. 550 págs. John Wiley and sons. New York.

(5) MICHLIN und FETISSOVA, 1935.—Über die Wirkung des Elektrolyten auf die Synthese der Laktose. Biochemische Zeitschrift, **282** : 26.

(6) NISHIMURA, S., 1930.—Über das Stärke verflüssigende Enzym im Trockenhefeautolysaten (Synthetische Wirkung des Enzyme). Biochemische Zeitschrift. **223** : 161.

(7) ————————, 1930.—Über die enzymatische Synthese der höheren Dextrine. Biochemische Zeitschrift. **225** : 264.

(8) OPARIN, A. und KURSANOV, A., 1931.—Über die enzymatische Synthese des Rohrzuckers. Biochemische Zeitschrift. **239** : 1.

(9) SAPOSHNIKOVA, K., 1935.—[Análisis bioquímico de las semillas de *Lupinus angustifolius* durante el tratamiento. Revista del Instituto Biológico. **1**, 238, Tomsk.] (en ruso).

(10) ————————, 1938.—[Tratamiento de las semillas de *Lupinus* en diferentes condiciones de temperatura y su influencia en los procesos bioquímicos y en el crecimiento de las plantas. Revista del Instituto Biológico. 3, Tomsk.] (en ruso).

(11) ————————, 1938.—[Síntesis fermentativa de los polisacáridos en las mezclas autolíticas. Bioquímica. 3, 6, 804, Moscú.] (en ruso).

(12) ————————, 1951.—Las variaciones en el grupo de los hidratos de carbono durante la fermentación del cacao de Venezuela. Agronomía Tropical. **1** (3) : 175-211. Venezuela.

(13) VAN HALL, 1932. Cacao. 1 Vol. 514 págs. 2a. ed. MacMillan. London.

634.9852 : 582.878.2 *Rhizophora mangle* : 581.19 (87)
: 581.644

ANALISIS DE LA CORTEZA DE MANGLE COLORADO *(RHIZOPHORA MANGLE* L.) DEL ORIENTE DE VENEZUELA Y SU IMPORTANCIA EN LA ELABORACION DE EXTRACTOS CURTIENTES SOLIDOS

por

Wladyslaw Pustelnik (*)

CONSIDERACIONES GENERALES

La gran cantidad de establecimientos industriales dedicados al curtido de pieles y las necesidades de las industrias petroleras han planteado el problema de producir racionalmente en el país extractos curtientes sólidos. Según estadísticas del Ministerio de Fomento (8) y datos suministrados por industriales y comerciantes del ramo, el consumo anual promedio en los últimos años es de más de tres mil toneladas métricas calculadas en equivalentes de extracto al 65% de tanino utilizable.

En la actualidad, más del 80% del abastecimiento nacional depende de fuentes extranjeras, hecho que, en cualquier momento, por causas ajenas al control del país, puede ocasionar serias dificultades para las industrias curtidoras nacionales.

Con el propósito de independizar estas industrias de la importación de materias curtientes extranjeras, el Ministerio de Fomento viene elaborando un proyecto de una industria de extractos sólidos capaz de producir unas 1.600 toneladas métricas por año, utilizando como materia prima exclusivamente la corteza (concha) del mangle llamado rojo o colorado (*Rhizophora mangle* L.) especie que abunda en las regiones orientales de Venezuela.

(*) Ingeniero Químico, Jefe de la Sección de Fitoquímica, División de Química. Instituto Nacional de Agricultura.

De parte del Ministerio de Agricultura y Cría están participando en el estudio del proyecto, la Dirección Forestal por medio de sus investigaciones de índole forestal y agrológica, y la División de Química del Instituto Nacional de Agricultura, donde la Sección de Fitoquímica ha llevado a cabo numerosos análisis y ensayos de muestras de las mencionadas cortezas (3).

CUADRO 1. — *Composición química de las cortezas de mangle.*

	COMPOSICION						
	BASE HUMEDA	BASE SECA TOTAL = 100					
MUESTRAS	Humedad %	Acidez efectiva (pH) %	Materia hidroso-luble %	No taninos hidroso-lubles %	Tanino utili-zable %	Azúcares hidrolizables (en dextrosa) %	Acidez total (en ácido acético) %
1-831	22,6	4,5	32,1	11,1	21.0	1,5	0,2
2-832	24,4	4,25	37,8	10,1	27,7	1,5	0,2
3-833	28,1	4,4	33.5	11,8	21,7	1,4	0,2
4-834	18,8	4,5	47,5	12,5	35,0	1,7	0,2
5-835	26,3	4.2	30,5	12.2	18,3	1,5	0,2
6-836	25,8	4,3	29,7	14,4	15,3	2,2	0,1
7-837	30,1	4,4	44,4	17,8	26,6	1,4	0,1
8-838	29,6	4,9	42,0	15,6	26,4	1,1	0,1
9-839	27,7	4,4	43.8	17,5	26,3	3.1	0,1
1-840	33.7	4.9	32.7	11.4	21.3	1.7	trazas
2-841	39,1	4,8	40,7	14,8	25,9	2.3	"
3-842	39.6	4.4	40.6	9,9	30.7	1,8	"
4-843	41,4	4,6	33.0	12,0	21,0	1,4	"
1-844	25,3	4.9	45.2	12,1	33,1	2,3	0,1
2-845	30,9	5,0	34,7	13,4	21,3	1,6	0,2
3-846	27,8	4.5	39.0	12,1	26,9	3,1	0,1
4-847	26,7	4.5	37,5	9,7	27,8	1,9	0,1
5-848	30,4	4.5	43.3	11,7	31,6	1,4	0,1
6-849	27,4	5,0	36.4	12.9	23,5	1,8	0,2
7-850	23, 5	4,4	34,8	10,1	24,7	1.8	0,1
8-851	30,9	4,1	38,1	9,4	28,7	1,3	0,1
9-852	15,5	4,0	32,6	9.5	23,1	1,4	0,1
10-853	23,5	4,2	30,1	8,6	21,5	1,7	0,1

El material para el estudio fué recolectado por una Comisión mixta de funcionarios de los Ministerios de Fomento y de Agricultura y Cría, en los Estados Sucre y Monagas y en el Territorio Federal Delta Amacuro. Los análisis fueron realizados por Wladislaw Pustelnik, Raúl Salazar Vásquez y Santiago

Hurtado Linares, técnicos al servicio de la División de Química del Instituto Nacional de Agricultura del Ministerio de Agricultura y Cría.

TERMINOLOGIA Y METODOS DE ANALISIS

Para mejor comprensión en cuanto al significado de varios términos, hemos considerado conveniente dar algunas explicaciones con respecto a la nomenclatura empleada en este trabajo: "Materia hidrosoluble total" es la parte de la materia soluble en agua a la temperatura de filtración de la solución extraída del material. "No taninos" y "Taninos hidrosolubles" representan las partes no curtientes y curtientes, respectivamente, de la materia hidrosoluble.

CUADRO 2. — *Contenido de tanino en los extractos secos.*

MUESTRAS	Materia hidrosoluble total %	Tanino utilizable %	Materia hidrosoluble/Tanino utilizable	Tanino en el extracto con 15 % de agua %
1-831	24,8	16,2	1,53	55,6
2-832	28,6	21,0	1,36	62,5
3-833	24,1	15,6	1,54	55,2
4-834	38,6	28,5	1,35	63,0
5-835	22,5	13,5	1,67	50,9
6-836	22,0	14,1	1,56	54,5
7-837	31,0	18,6	1,67	50,9
8-838	29,5	18,6	1,59	53,4
9-839	31,7	19,1	1,66	51.2
1-840	21,7	14,2	1,53	55,5
2-841	24,8	15,8	1,57	54,1
3-842	24,5	18,5	1,32	64,4
4-843	19,3	12,3	1,57	54,1
1-844	33,7	24,7	1,36	62,5
2-845	24,0	14,8	1,62	52,5
3-846	28,2	19,5	1,45	58,6
4-847	27,5	20,4	1,35	63,0
5-848	30,2	22,1	1,37	62,0
6-849	26,5	17,1	1,55	54,8
7-850	26,6	18.9	1,41	60,3
8-851	26,4	19,9	1,33	63,9
9-852	27,5	19,5	1,41	60,3
10-853	23,0	16,4	1,40	60,7

Estos valores se refieren a soluciones diluídas de tanino como la obtenida por la extracción en el aparato Koch (4 grs. de taninos por litro).

"Tanino utilizable" o "aprovechable" es aquel que se combina con los cuerpos protéicos de la piel y no se puede quitar mediante lavado con agua. "Azúcares totales hidrolizables" son hidratos de carbono que por hidrólisis ácida dan azúcares fermentables y más adelante, ácidos orgánicos como el acético y el láctico.

"Acidez efectiva" (ó pH) indica la concentración de iones H, o el grado de acidez de las soluciones acuosas.

CUADRO 3. — *Cortezas para la producción de extractos con 60-64% de tanino utilizable.*

Muestras	Procedencia	Circunferencia de los árboles mts.	Altura de los árboles mts.	Distancias de la orilla mts.
2-832	Guanoco, Dto. Benítez, Edo. Sucre	2,50	12	10,00
4-834	Guanoco, Dto. Benítez, Edo. Sucre	2,50	15	20,00
3-842	Río Barima (La Línea), Dto. Amacuro, Terr. Fdl. Delta Amacuro	—	—	—
1-844	Entrada del Caño Angosto, Pedernales, Terr. Fdl. Delta Amacuro	1,25	13	Orilla
4-847	Caño Angosto, Pedernales, Terr. Fdl. Delta Amacuro.	2.00	25	Orilla
5-848	Guatoco, Ranchería de Saturnino Gómez, Pederna- Terr. Fdl. Delta Amacuro.	—	—	—
7-850	Capure, Ranchería de Hnos. Guevara. Terr. Fdl. Delta Amacuro	—	—	—
8-851	Macareo, Ranchería de Hnos. Guevara. Terr. Fdl. Delta Amacuro	—	—	—
9-852	Guacujama, Terr. Fdl. Delta Amacuro	1,55	26	1,50
10-833	Guacujama, Terr. Fdl. Delta Amacuro	1,90	28	5,00

Los términos "base húmeda" y "seca" expresan los valores de los componentes de la materia, en presencia de diferentes porcentajes de agua (humedad) y (teóricamente) en ausencia de humedad, respectivamente.

Todos los análisis de las cortezas comprendieron determinaciones de humedad, acidez efectiva (pH), materia toal seca, materia total hidrosoluble, no taninos hidrosolubles, taninos utilizables, azúcares totales hidrolizables, y acidez total expresada en ácido acético.

CUADRO 4. — *Cortezas para la producción de extractos con 50-60% de tanino utilizable.*

Muestras	Procedencia	Circunferencia de los árboles mts.	mts. Altura de los árboles	Distancias de la orilla mts.
1-831	Guanoco, Dto. Benítez, Edo. Sucre	2,60	20	15
3-833	Guanoco, Dto. Benítez, Edo. Sucre	2,40	18	25
5-835	Caño del Medio, Dto. Maturín, Edo. Monagas	1,60	12	10
6-836	Caño del Medio, Dto. Maturín, Edo. Monagas	1,50	15	25
7-837	Caño Aruca (en La Horqueta), Dto. Mariño, Edo. Sucre	2,55	25	5
8-838	Caño Aruca (en La Horqueta), Dto. Mariño, Edo. Sucre	2,60	30	80-100
9-839	Caño Aruca, Dto. Mariño, Edo. Sucre	2,50	20-25	200
1-840	Cabeceras del río San Juan, Dto. Rivero, Edo. Sucre..	—	—	—
2-841	Cabeceras del río San Juan, Dto. Rivero, Edo. Sucre..	—	—	—
4-843	Río Barima (La Línea), Dto. Amacuro, Terr. Fdl. Delta Amacuro	—	—	—
2-845	Caño Angosto, Vuelta Larga, Pedernales, Terr. Fdl. Delta Amacuro	1,50	20	30
3-846	Caño Angosto, Punta Honda, Pedernales, Terr. Fdl. Delta Amacuro	1.25	15	15
6-849	Cairina, Ranchería de Miguel Idrogo, Terr. Fdl. Delta Amacuro	—	—	Orilla

Para la preparación de los análisis, las muestras han sido pesadas y luego desecadas en una secadora a temperaturas entre 60 y 65°C durante unos tres días, nuevamente pesadas, molidas y envasadas.

Este sistema de desecación rápida, fué aplicado para evitar posibles alteraciones en la composición del material que podría ocasionar una larga exposición de las cortezas a los efectos del aire y la luz solar.

La determinación de la humedad se hizo con el aparato semi-automático "Brabender Moisture Tester".

La reacción (pH, o acidez efectiva), se determinó mezclando 10 grs. de la substancia con 100 cc. de agua y utilizando el potenciómetro de BECKMAN.

En las determinaciones de la materia hidrosoluble, los no taninos hidrosolubles y los taninos, se procedió según el Método Oficial de la Sociedad Internacional de Químicos de las Industrias del Cuero (4) (1), utilizando extractores de KOCH y filtradores de RIESS.

Los dosajes de azúcares y acidez se hicieron por métodos oficiales (6), y modificados por el autor de este trabajo en límites analíticamente permisibles.

RESULTADOS

Los cuadros que ilustran sobre los resultados de este trabajo, se hallan intercalados en el texto.

En el Cuadro 1 se citan los resultados de los análisis de 23 cortezas, con las determinaciones antes citadas, expresados en base seca, indicándose el porcentaje de humedad de la materia y la acidez efectiva en base húmeda. De acuerdo con lo allí expuesto, las muestras acusaron porcentajes de tanino utilizable, comparables con los correspondientes porcentajes del corazón de madera de quebracho argentino, que en la actualidad es la materia casi exclusivamente empleada en la elaboración de extractos curtientes secos.

El Cuadro 2 presenta los porcentajes de la materia hidrosoluble total y del tanino utilizable en las mismas muestras, ambos valores expresados en base húmeda; además las respectivas relaciones entre materia total hidrosoluble y tanino utilizable; y por último, los porcentajes máximos de tanino que pueden obtenerse evaporando los extractos acuosos hasta llegar a 85% de materia seca y 15% de humedad. De acuerdo con esta tabla, las cortezas con altos contenidos de tanino tienen las más ventajosas proporciones sólidos:tanino aunque eso no es regla general, ya que la muestra Nº 3-842 con sólo 18,5% de tanino puede dar un extracto con 64,4% de tanino utilizable.

DISCUSION

Considerando las muestras en referencia como representativas, es decir, suponiendo que hayan sido escogidas de manera que resultasen características para los manglares de los lugares señalados en informes con que fueron acompañadas, se observa que ninguna de ellas llena las condiciones requeridas para la elaboración de extractos sólidos respecto al mínimo de tanino utilizable. Así sería preciso, para alcanzar este mínimo, la aplicación de procedimientos especiales para rebajar el contenido de los no taninos hidrosolubles. Como veremos más adelante, el mínimo de tanino utilizable en extractos con 15% de humedad debe ser de 65%, y la relación entre los sólidos solubles tánicos y no tánicos, de 3,25 : 1.

Podemos dividir las cortezas en referencia en dos grupos: primero, unas aptas para la obtención de extractos con porcentajes de tanino entre 60 y 64%, y segundo, otras cuyos extractos corresponderían a contenidos de materia tanante entre 50 y 60%, aproximadamente.

En el Cuadro 3 aparecen las cortezas del primer grupo que pueden dar extractos de 60 a 64% de tanino utilizable, y se señalan además de otras características, los lugares de procedencia.

El Cuadro 4 cita las cortezas del segundo grupo aptas de suplir extractos con sólo 50 a 60% de tanino. especificando igualmente las procedencias y demás características.

Esta división en dos grupos, sin embargo. puede ser de importancia de orden secundario si se consideran los detalles que se dan en lo que sigue.

Todos los resultados citados en este trabajo se refieren a las conchas enteras. La corteza se compone de dos partes: la exterior, formada por células muertas, con poco tanino (de 1 a 4%) y la interior de color marrón-rojo, rica en materias curtientes (2). La capa exterior que representa un 20 a 30% del peso total de la corteza, cuando seca, fácilmente puede separarse de la parte interior y de este modo, al quitar la parte prácticamente inerte, no sólo se obtendría un material con porcentajes más altos de tanino sino también se reduciría gran parte de la materia no tánica hidrosoluble. Por eso parece recomendable usar en la fabricación de extractos la corteza sin la capa exterior.

El trabajo que representa la separación de la capa exterior, se compensaría por la calidad del producto elaborado y también se resolvería probablemente, en cierto grado, el problema de la relación entre el tanino y los sólidos totales. Para el efecto es necesario emprender una serie de ensayos con material metódicamente escogido y convenientemente preparado.

CONCLUSIONES

La técnica de la fabricación de extractos sólidos (2), (5), (9), puede resumirse en las operaciones siguientes: El material desmenuzado en molinos especiales se somete a una extracción con agua en baterías de difusores a presión atmosférica o mejor al vacío parcial, a la temperatura de rendimiento óptimo. La temperatura de extracción en ciertos casos, influye mucho en la calidad del producto obtenido.

La solución diluída de tanino de la primera fase del proceso, después de enfriada, es pasada a través de filtros-prensas y luego evaporada al vacío a la temperatura más baja posible para evitar hidrólisis, hasta la concentración conveniente para que la masa solidifique después de enfriar a la temperatura ambiente.

Este procedimiento, relativamente sencillo, no puede ser aplicado en todas aquellas cortezas de mangle que contienen mucha materia tánica soluble, puesto que el contenido máximo de ella se traduce en la composición del mismo extracto sólido. Como generalmente aceptado por las industrias curtidoras, los extractos deben contener 85% de sólidos totales con 65% de tanino, y 15% de agua. En esta composición, la proporción entre el contenido de sólidos totales y tanino sería de 85 : 65, ó de 1,3 : 1. Si los valores de estas proporciones aumentan a favor de la materia total hidrosoluble o los no taninos, respectivamente, no es posible llegar a un contenido de 65% de tanino en el extracto con 85% de sólidos totales.

Basándose sobre los escasos datos relativos a los manglares venezolanos, es difícil determinar los factores que causan las variaciones en la composición de las cortezas y en consecuencia, en la utilidad de ellas para la industria de extractos curtientes sólidos.

Un amplio estudio químico y físico sobre material sistemáticamente escogido para este fin, podría suministrar las características de las cortezas de diferentes zonas mangleras y dar una apreciación aproximada de las reservas que pueden servir de base para la proyectada industria nacional.

Ya durante estos trabajos, se ha establecido, que en las cortezas gruesas abunda más que en las delgadas la materia soluble no tánica constituída por gomas, resinas y mucílagos, substancias que, precipitándose en el proceso de la curtiembre, pueden afectar en alto grado la calidad de los cueros (7). Esto hace suponer que la mayor edad de los respectivos árboles influye desfavorablemente en la composición de sus cortezas.

Otros ensayos indicaron que las materias hidrosolubles no tánicas de diferentes muestras no tienen las mismas características con respecto a su solubilidad en agua.

Unas de ellas permanecen solubles tanto a temperaturas altas como bajas, pero en cambio, otras forman copiosos precipitados después del enfriamiento, p. ej., a unos 15°C, detalle que, probablemente debe ser estudiado con más precisión y tomado en cuenta en los procedimientos de la proyectada industria de extractos. Muchas cortezas, al parecer inservibles por las razones arriba expuestas, podrían hacerse utilizables, rebajando por medio del enfriamiento de los extractos líquidos, antes de concentrarlos, el exceso de la materia no tánica y mejorando así la relación sólidos/taninos.

La comisión de estudio de las posibilidades de la industrialización del mangle nacional, basándose únicamente en las cantidades globales de tanino resultantes de nuestros análisis, estableció que las reservas actuales en las regiones del Oriente, cercanas a Caripito, probable centro de estas actividades industriales (1), pueden suplir bastante materia prima para abastecer la proyectada planta durante unos treinta años, período que es, más o menos, suficiente para que las zonas después de reforestadas empiecen a producir cortezas de especies seleccionadas. Sin embargo, la duración de estas reservas depende también del sistema de producción que se empleará en la elaboración de los extractos.

Al concluir estas observaciones no debemos dejar de anotar un detalle de índole comercial. Aparte del hecho que una producción de 1.600 toneladas por año no es suficiente para dar un rendimiento económicamente satisfactorio, no hay seguridad que el extracto elaborado de las cortezas de mangle, de color rojo muy intenso, tenga una aceptación general por parte de las industrias curtidoras del país. Otra fuente de materias curtientes digna de consideración, el fruto de dividive *(Caesalpinia coriaria* WILLD.), difícilmente puede usarse para la elaboración de extractos concentrados, por causa de la inestabilidad del tanino que contiene. En consecuencia, la División de Química empezó a estudiar la posible utilización industrial de diferentes plantas, algunas conocidas, otras por primera vez consideradas, diseminadas en todo el país. De encontrarse algunas de estas materias primas de posible valor, servirían en un momento dado para impedir la paralización de la industria de extractos sólidos, basada por ahora, solamente sobre el mangle.

RESUMEN

Se citan los resultados de varios análisis químicos de cortezas de mangle rojo o colorado *(Rhizophora mangle* L.) de las regiones del Oriente de Ve-

nezuela y se comenta su utilidad para la elaboración industrial de extractos curtientes sólidos. Además se considera la necesidad de buscar nuevas materias primas nacionales para la misma industria.

SUMMARY

Results of various chemical analysis and tests on barks of so-called Mangle rojo (colorado), *Rhizophora mangle* L., collected in the eastern region of Venezuela, are given, and their usefulness for the industrial preparation of solid tanning extracts are discussed. Considerations about the need of searching new basic materials of this country for the same industry are also made.

Me es grato agradecer la ayuda y el asesoramiento prestado por el Ing. Agr. Daniel S. Ortiz, Jefe de la División de Química del I. N. A., y el Dr. Oscar Grünwald, Asesor Técnico de la misma, y la colaboración de los Químicos Industriales Raúl Salazar Vásquez y Santiago Hurtado Linares, Técnicos de la Sección de Fitoquímica.

BIBLIOGRAFIA CITADA

(1) Allen's, 1936.—Commercial Organic Analysis, Tomo 5 : 464-499. P. Blakiston's Son & Co., Inc., Philadelphia.

(2) Calvet, E., 1944.—Química General. Tomo 5 : 674-676. Salvat Editores, S. A., Barcelona, España.

(3) División de Química del Instituto Nacional de Agricultura, Maracay, 1952. Boletines de análisis Nos. 120, 161, 198 y 357 (Inéditos).

(4) Meunier, L. y Vaney, C., 1936.—La Tannerie. Tomo 1 : 464-499. Masson & Cie., París.

(5) Muspratt.—Gran Enciclopedia de Química Industrial. Tomo 7 : 22-222. Francisco Seix - Editor, Barcelona, España.

(6) Association of Official Agricultural Chemists, 1950.—Official Methods of Analysis : 107, 190, 505-515; 7th ed., Washington.

(7) Orthmann, August C., 1945.—Tanning Processes. 1 Vol. 211 págs. Hide and Leather Publishing Co. New York.

(8) Revista de Fomento, 1952.—**14** (76) : 80-220. Ministerio de Fomento, Caracas.

(9) Thorpe, Edward, 1931.—Enciclopedia de Química Industrial. Tomo 2 : 739-741. Editorial Labor, S. A., Barcelona, España.

NOTAS

635.646 : 632.4 : 582.281.144 (87)

UNA PODREDUMBRE DE LOS FRUTOS DE LA BERENJENA *(SOLANUM MELONGENA* L.) EN VENEZUELA CAUSADA POR *PHYTOPHTHORA CAPSICI* LEONIAN.

En una siembra de berenjena de la División de Fitotecnia del Instituto Nacional de Agricultura, cuando los frutos estaban próximos a madurar, se observó en ellos una podredumbre que produjo la pérdida casi total de la cosecha.

Los estudios efectuados han permitido comprobar que la enfermedad es causada por el hongo *Phytophthora capsici* LEONIAN; organismo que aunque ya señalado en el país por MALAGUTI y PONTIS (1) como el agente causal de las siguientes enfermedades: "tizón" y "podredumbre de la raíz" del pimiento; "podredumbre blanca" de los frutos de la auyama y "podredumbre zonal" de los frutos del tomate, no había sido encontrado como patógeno de la berenjena en Venezuela.

El examen de la bibliografía ha permitido establecer que hasta la fecha, no ha sido señalada en ningún país una podredumbre de los frutos de la berenjena de carácter epidémico, causada por *Phytophthora capsici.* BODINE (2) en los Estados Unidos, en su trabajo sobre el "tizón" del pimiento causado por el mismo hongo sólo dice que plantitas y frutos de berenjena son susceptibles y que plantas adultas de berenjena creciendo cerca de plantas de pimientos atacados se enfermaron, sin indicar la importancia de la enfermedad en la

---

(1) MALAGUTI, G. y R. E. PONTIS, 1950.—*Phytophthora capsici* in Venezuela. Riv. Sub. e Trop. **44** (1-3) : 4-12.

(2) BODINE, E. W., 1935.—Blight of Peppers. Press Bul. 8. Color. Agric. Exp. Sta.

berenjena. FREZZI (3) en la Argentina en un trabajo sistemático sobre las especies de *Phytophthora* en aquel país, sólo dice que la especie *capsici*, fué aislada de frutos con podredumbre, sin agregar otra información sobre la enfermedad. Las otras podredumbres de frutos que se encuentran citadas y que han sido resumidas por TUCKER (4) se refieren a otras especies de *Phytophthora* como *infestans* y *parasitica*.

Fig. 1.—Fruto de berenjena atacado.

La enfermedad se manifiesta al principio por pequeñas áreas húmedas de forma irregular, que pueden aparecer en cualquier parte del fruto. Después de un tiempo la mancha toma un color marrón oscuro y se recubre a veces de

(3) FREZZI. M. T.. 1950.—Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. Rev. Invest. Agric. **4** : 47-134.

(4) TUCKER, C. M., 1933.—The Distribution of the Genus *Phytophthora*. Missouri Res. Bull. 184.

una eflorescencia blanquecina constituída por el micelio y las fructificaciones del hongo causal. Los frutos terminan por podrirse totalmente (Fig. 1).

De frutos atacados se aisló con gran facilidad, empleando agar papa glucosado, un hongo ficomiceto, cuya morfología, comportamiento cultural y síntomas producidos en plantas de pimiento se identificó como *Phytophthora capsici* Leonian. Frutos sanos de berenjena inoculados con cultivos del hongo aislado reprodujeron la podredumbre con los mismos síntomas descritos, reaislándose nuevamente el organismo.

Rafael E. Pontis Videla y Alejandro Rodríguez Landaeta.
División de Fitopatología
Instituto Nacional de Agricultura
Maracay, Venezuela.

632.768... : 582.793 *Cienfuegosia* (37)
632.778...

NOTA PRELIMINAR SOBRE *CIENFUEGOSIA HETEROPHYLLA* GARCKE, PLANTA HOSPEDERA DE *ALABAMA ARGILLACEA* (HBN.) Y *ANTHONOMUS GRANDIS* BOH. EN VENEZUELA.

Durante los días del 15 al 21 del mes de julio de 1953, el autor realizó un viaje con el objeto de estudiar los insectos dañinos del algodonero y sus plantas hospederas en el oriente del país, en los Estados Guárico y Anzoátegui.

El día 18 de julio, a los lados de la carretera El Tigre-Barcelona, a una distancia de 10 Kms. del pueblo de San Mateo, se encontraron 12 huevos, 4 larvas del II hasta el V instar y una pupa de *Alabama argillacea* (HBN.) y también tres adultos de *Anthonomus grandis* BOH. sobre *Cienfuegosia heterophylla* GARCKE, creciendo en condiciones naturales. Al lado no se observó otra planta conocida como huésped de *Alabama argillacea* y el más cercano algodón, recientemente sembrado, estaba cerca de Barcelona a una distancia de 30-40 Kms. En el año 1952 se realizaron siembras de algodón en El Carito a una distancia de 20 Kms. del sitio mencionado.

Anteriormente, en agosto de 1952, el autor encontró en el campo de ensayos de la División de Entomología y Zoología, en Maracay, una larva de *Alabama argillacea* sobre *Cienfuegosia heterophylla* creciendo al lado de una plantación de algodón, y en el mismo año se obtuvo en el laboratorio el desarrollo de *Alabama argillacea* sobre *Cienfuegosia heterophylla* desde huevo hasta adulto sin observarse ninguna anormalidad en el crecimiento de las larvas.

En otros ensayos, también en el laboratorio, se estableció que los adultos de *Anthonomus grandis* se alimentan sobre botones y flores de *Cienfuegosia heterophylla* y su máximo de longitud de vida en estas condiciones era de 134 días con un promedio de 69 para cinco adultos observados, mientras que su longitud de vida sobre el algodonero son respectivamente, 155 y 115 días para 28 adultos observados. Durante todos los ensayos en el laboratorio con adultos de *Anthonomus grandis* se observó continuamente la oviposición sobre los botones de *Cienfuegosia heterophylla*. Se confirman así las observaciones efectuadas en el laboratorio con el descubrimiento en el campo de los insectos citados, en condiciones naturales sobre *Cienfuegosia heterophylla*.

WACLAW SZUMKOWSKI
División de Entomología y Zoología
Instituto Nacional de Agricultura.

633.2/3 : 631.0913

ASOCIACIONES DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS TROPICALES

—

Habiéndose observado algunas características forrajeras de valor en especies de gramíneas y leguminosas del campo experimental de forrajes, se planeó un ensayo de asociaciones para estudiar su compatibilidad de asociación y su posterior utilización en esta forma, para pastoreo o corte.

ESPECIES ASOCIADAS

Las especies elegidas para este estudio fueron:

1) "Bermuda Gigante" (*Cynodon Barberi* RANGACHARI et TADUL) de hábito rastrero, porte bajo, abundante masa verde y comprobada resistencia al pastoreo según ensayos realizados en la División de Zootecnia; fué asociada con *Galactia filiformis* BENTH., leguminosa voluble de buena palatabilidad y buena composición química.

2) "Pasto Pangola" (*Digitaria decumbens* STENT) gramínea estolonífera, de porte bajo, muy tierna aún en plena floración, con gran poder de ocupación, resiste al pisoteo, de rápida recuperación y excelente palatabilidad, se asoció con "alfalfita" (*Teramnus volubilis* SW.) leguminosa espontánea de gran difusión en la zona caliente, que se encuentra a menudo asociada espontáneamente con muchas gramíneas silvestres; muy rústica y de comprobada palatabilidad según pruebas realizadas en la División de Zootecnia.

3) "Pasto Pangola" con "bejuquillo" (*Centrosema pubescens* BENTH), caméfita voluble de abundante follaje, moderada resistencia al pisoteo, perenne, resistente a plagas y enfermedades y de rápida recuperación. Es originaria de Sud América (GRAHAM) (1).

---

(1) T. G. GRAHAM, 1946. Grassland Development in Tropical Coastal Areas. Advisory Leaflet Nº 108. 9 pgs. Queensland. Australia. 1946.

4) "Braquiario" (*Brachiaria decumbens* STAFT), gramínea de hábito decumbente, resistente al pastoreo y a la sequía, y de gran poder de ocupación, fué asociada con "Bejuco marrullero" o "Frijolito de monte" (*Vigna vexillata* (L.) PERS.), leguminosa voluble, espontánea, que crece desde alturas de unos 200 mts. sobre el nivel del mar hasta más de 1.500 mts. Se ve naturalmente asociada con gramíneas; tiene buena composición química y excelente palatabilidad.

5) "Pasto Bermuda" (*Cynodon dactylon* (L.) PERS.), gramínea estolonífera muy difundida en el país, muy resistente al pisoteo, invasora; fué asociada con *Tephrosia cinerea* (L.) PERS., espontánea muy difundida en la tierra caliente del país; es una planta muy rústica que se adapta a suelos de baja fertilidad aún a los de alto contenido de arena.

6) *Leptochloa virgata* (L.) BEAUV., gramínea cespitosa, anual o bienal según las condiciones. Muy difundida en todo el país, de muy buena composición química y de gran rusticidad, desplaza a muchas otras gramíneas que crecen naturalmente; fué asociada con "Zapatico de la reina" (*Clitoria ternatea* L.), variedad de flores violadas. Esta especie crece espontáneamente y también se cultiva en el pequeño jardín como ornamental por lo llamativo de sus flores. Es de hábito voluble y con buena producción de masa verde, buena composición química y buen contenido de vitamina C.

7) "Pasto Pangola" con *Teramnus uncinatus* (L.) SWARTZ, una leguminosa espontánea de hábito voluble, y muy extendida en el país en la zona caliente. Se asocia espontáneamente con gramíneas silvestres. Tiene buena composición química y es muy apetecida por los animales.

COMPORTAMIENTO DE LAS ASOCIACIONES

La siembra de estas asociaciones se hizo en parcelas de 100 mts^2., en un lote de terreno más o menos uniforme y con riego.

El comportamiento de estas asociaciones fué muy variado tanto en el grado y uniformidad de asociación como en la resistencia a pastoreo o corte que fueron los principales objetivos de estos ensayos preliminares.

En la asociación de "Bermuda Gigante" con *Galactia filiformis* se observó una ligera preponderancia de la leguminosa sobre la gramínea. Esta asociación fué sometida a dos pastoreos; la recuperación después del primero mostró una disminución en la proporción de la leguminosa y después del segundo la leguminosa quedó prácticamente eliminada.

En el caso de "Pangola" con la "alfalfita" se observó dominancia marcada de la gramínea que terminó por desplazar totalmente a la leguminosa a pesar de que esta última había sido sembrada con una anterioridad de 15 días.

La asociación de "Pangola" con *Centrosema* se desarrolló uniformemente desde un principio habiéndose sembrado simultáneamente (Fig. 1). Alcanzó

Fig. 1. — *Centrosema pubescens* + "Pangola" *(Digitaria decumbens)*. Estado de la siembra antes del pastoreo.

alturas hasta de 60 cms. y la "Pangola" creció con una exuberancia no observada hasta ahora en ninguno de los cultivos individuales efectuados en la División. La prueba de pastoreo liviano que se hizo sobre la asociación favoreció en los primeros períodos de la recuperación a la gramínea (Fig. 2), pero posteriormente la leguminosa alcanzó a la "Pangola" y la asociación volvió a mostrar el mismo equilibrio de especies previo al pastoreo (Fig. 3).

La asociación de "Braquiario" con "Bejuco marrullero" se estableció con dificultad desde un principio. Un mes antes de realizarse el primer corte (4 me-

ses a partir de la siembra) la leguminosa había casi desaparecido. Después del primer corte realizado a los cinco meses la gramínea rebrotó vigorosamente y las pocas plantas que quedaron de la leguminosa fueron ahogadas. *Brachiaria decumbens* es una gramínea que por su gran agresividad y rápida recuperación se presta poco para asociaciones con leguminosas.

Fig. 2. — Asociación "Pangola" - *Centrosema* con menos densidad de leguminosa; poco después del pastoreo.

La siembra para la asociación de "Pasto Bermuda" con *Tephrosia cinerea* se hizo en hileras alternadas y utilizando semilla en ambas especies. Desde un principio hubo preponderancia de la leguminosa. Cuando el cultivo tenía un espesor de 40 cms., que en su mayoría correspondía a *Tephrosia*, el cultivo se sometió al pastoreo de tres novillitos durante dos días aproximadamente. Los animales fueron retirados antes de tiempo porque seleccionaban la "Bermuda" y dejaban la leguminosa, agravándose aún más el desequilibrio de la asociación. Este resultado obtenido no debe considerarse concluyente pues por el hecho de haberse propagado la "Bermuda" por semilla se produjo un crecimiento más lento y menos uniforme de la misma que cuando se realiza la propagación por

estolones. Además la mala palatabilidad de *Tephrosia*, ya comprobada en ensayos anteriores, favoreció aún más la disminución de la gramínea en la asociación.

Fig. 3. — Asociación "Pangola"-*Centrosema*. Recuperación después del pastoreo.

La asociación de *Leptochloa virgata* y "Zapatico de la reina" (variedad flores violáceas) se desarrolló con mucha irregularidad por inconvenientes en la siembra de la gramínea y mal drenaje de la parcela donde se sembró, por lo que no se pudo sacar ningún dato de valor.

CONCLUSIONES

De estos primeros ensayos tentativos sobre asociaciones de gramíneas y leguminosas del trópico, se considera como la más prometedora para pastoreo la asociación de "Bejuquillo" *(Centrosema pubescens)* con "Pangola" *(Digitaria decumbens)*. Tiene la ventaja de mantener un buen equilibrio entre las especies aun después del pastoreo: éstas son igualmente apetecibles, evitándose así la disminución de una especie por la selección de los animales. La intervención

de la leguminosa aumenta el desarrollo de la gramínea y mejora su calidad, pues se observa un color verde más intenso del follaje. Este mismo efecto ha sido observado por GRAHAM (2) en asociación de *Centrosema* con "Guinea". Una vez instalado el cultivo, su mantenimiento es económico por la gran capacidad de cubertura de las especies que apenas permiten el desarrollo de las malezas. *Centrosema* además provee de mucha materia orgánica al suelo, aún más que el Kudzú tropical, enriqueciendo en esta forma el suelo. En el Asia oriental se la utiliza como cultivo de cubertura en los cafetales. Tiene la desventaja de producir frutos con maduración escalonada y si bien la producción de semilla por planta es elevada, la recolección resulta muy costosa. Además de la propagación por semilla se puede también propagar por trozos de tallos según pruebas realizadas en la División de Zootecnia. Hasta el presente se han observado plantas con flores violáceas y con flores blancas e igualmente se ha notado variación en la forma del fruto. Plantas con estas características se han hallado entre las que crecen espontáneamente y entre las cultivadas.

HUMBERTO ZERPA y HERNÁN VILLALOBOS.
División de Zootecnia
Instituto Nacional de Agricultura.

(2) T. G. GRAHAM, 1951.—Tropical Pasture Investigations. Queensland Agric. Jour. Pgs. 311-326. Dec. 1951.

INFORMACION Y NOTICIAS

.Octavo Congreso de la Sociedad Internacional de Tecnólogos de Caña de Azúcar. — Esta importante reunión tuvo lugar en Barbados del 20 al 24 de abril de este año.

En la sesión inaugural se hizo una relación sobre el desarrollo del cultivo azucarero en Barbados a través de los últimos 50 años. Actualmente se obtienen en la isla 2.300 toneladas de azúcar por pulgada de agua. Esto se debe a las importantes contribuciones de la Estación Experimental en la producción de variedades de alto rendimiento como la "Barbados 37.161" que ocupa el 80% del área cultivada. En menor escala han comenzado a cultivarse la "Barbados 41.227" y "B-4362".

A continuación haremos una breve referencia a los trabajos que han llamado nuestra atención, por habernos sugerido ideas. técnicas y procedimientos aplicables a nuestra labor en Venezuela.

R. J. Steib, P. H. Dunkelman y S. J. P. Chilton informaron sobre la producción de semilla "sexual" en Louisiana (Baton Rouge) a base de invernaderos y temperaturas artificiales.

P. González Ríos, de Puerto Rico, informó sobre un aparato espolvoreador de polen.

Norman King, informó sobre el "enanismo", nueva enfermedad de la caña. Dicha enfermedad ha sido diagnosticada en Perú y en Louisiana (EE. UU.) y es producida probablemente por un virus.

John Warner habló sobre "La Filosofía del Mejoramiento de la Caña en Hawai" y sobre "Técnicas de mejoramiento y prueba de cañas de azúcar en Hawai". Me ha parecido muy interesante el procedimiento descrito para hacer las polinizaciones, en potes en los que coloca 6 inflorescencias femeninas y 4 masculinas. En esta forma aumenta la producción de semilla y así han logrado obtener 1.500.000 "seedlings" por año.

Se hicieron visitas a la Estación de Genética de Barbados donde se observó:

1º) La manera de hacer cruces en caña por el sistema "de linterna", que consiste en encerrar la inflorescencia femenina en una caja de liencillo y vidrio, y llevarle polen del progenitor masculino.

2º) Observación del material de variedades y "seedlings".

Luego los miembros del Congreso se trasladaron a Trinidad donde tuvieron ocasión de observar campos de cultivo de caña en superficies planas y en pendientes. Los sistemas de cultivo, tanto en Barbados como en Trinidad son diferentes de los nuestros ya que no riegan, y siembran en "grand-bank" tres hilos a mts. 1,20 uno de otro.

Fué sumamente instructiva la visita al Imperial College of Tropical Agriculture en Trinidad, activo centro de enseñanza e investigación, donde entre otras cosas son dignas de notar las investigaciones tecnológicas sobre aprovechamiento de subproductos de la caña como, cartones, papel, cera, materiales plásticos y diferentes alcoholes. En la pequeña factoría piloto se nos mostró un nuevo clarificador ideado allí.

El Instituto Nacional de Agricultura estuvo representado en esta reunión por el suscrito.

Angel Viso.

Cambios en el personal de AGRONOMIA TROPICAL.—Con motivo de haber sido designado profesor a tiempo completo de Edafología en la Facultad de Agricultura, de la Universidad Central de Venezuela, el doctor Luis J. Medina ha debido separarse de la Presidencia del Consejo de Redacción de esta Revista que había presidido desde su fundación y a la cual había dedicado sus mejores esfuerzos.

El Dr. Francisco Fernández Yépez y el Ingº S. Horovitz quedan a cargo de la Redacción. La Sra. Ana C. de Uzcátegui se ha encargado de la Secretaría.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

581.9 : 582.4/5

RONALD GOOD. — The Geography of Flowering Plants. 2nd Ed., 1953. Longmans, Green and Co., London, New York, Toronto.

El autor divide su libro sobre la distribución geográfica de las plantas superiores en dos partes. En la primera expone una división del mundo en regiones florísticas y estudia separadamente la distribución de las familias, de los géneros y de las especies. Dedica dos capítulos a la historia y distribución de la flora británica y a la distribución de las plantas en un condado inglés. Concluye la primera parte un capítulo sobre la historia geológica y la distribución pasada de las plantas superiores.

En la segunda parte de la obra el autor analiza los factores de la distribución y toma en examen la influencia de factores climáticos, edáficos, de dispersión, etc.

La obra estudia la distribución de la flora terrestre en general; puede luego ser interesante ver el puesto que ocupa la flora de Venezuela en el cuadro presentado por el autor.

En la división del mundo en regiones florísticas, las regiones Nos. 24, 25 y 26 comprenden en el orden: región del Caribe (Norte de Colombia y Venezuela); región de Venezuela y Guayana (Cuenca del Orinoco y tierras altas de Venezuela): región del Amazonas. Con respecto a la región florística del Caribe, el autor encuentra suficientes razones para mantenerla como una región florística aparte, a pesar de sus estrechas conexiones con las regiones andina y amazónica. Los géneros endémicos en ella parecen ser pocos, probablemente menos de un centenar y no incluyen plantas comunes o muy conocidas. La parte más importante del punto de vista botánico es el área montañosa entre Venezuela y Brasil, en la cual, entre otros géneros endémicos, aparecen *Leitgebia, Ledothamnus, Stenopadus,* etc.

Entre las regiones donde escasean los géneros endémicos, el autor menciona Norteamérica Oriental, Venezuela y Guayana, Amazonas, Argentina, etc.

En cambio *Cecropia peltata, Guajacum officinale, Mammea americana, Oncidium pulchellum*, etc., son mencionados como ejemplos de especies de distribución limitada a las Indias Occidentales y a la parte norte del continente suramericano, y a veces tan sólo a la región de Venezuela y Guayana. Lo que de ésta se conoce al presente no permite precisar el grado de endemismo que posee. Probablemente es alto, a pesar de las estrechas relaciones de su flora con las de las regiones vecinas. De las especies características de la región en argumento, el autor cita *Arthrostylidium schomburgkii, Aulonemia quexo, Brosimum galactodendron, Caryocar villosum, Curatella americana, Cupania febrifuga, Dipteryx odorata*, etc.

Hablando del Roraima, el autor lo considera interesante por su estructura geológica y por las peculiaridades de su flora, la cual contiene alrededor del 50% de endemismo, proporción que se hace mucho más elevada si se considera sólo la cumbre. Estas consideraciones son válidas también para el cerro Duida, cuyo grado de endemismo es similar. De las muchas especies y varios géneros endémicos del cerro Roraima, el autor sólo menciona *Heliamphora nutans*. El autor no llega a atribuirle la importancia que otros autores descubren en él al considerarlo como uno de los pocos centros importantes de evolución secundaria hasta ahora identificados en la flora mundial.

Al hablar de las especies cuya distribución está estrictamente limitada, el autor menciona tres especies de *Heliamphora*, que se encuentran en el cerro Pacaraima, en el sureste de Venezuela.

BRUNO MAZZANI.

635.624 : 575 : 581.46/7

CURTIS, C. and J. SCARCHUCK. — Dimorphic Female Blossom and Fruit Types on the Same Plant in *Cucurbita pepo*. Jour. Hered. 41 (4) : 87-90, 1950.

En una línea segregante de *Cucurbita pepo* (auyama) fué observada una planta diferente de las demás que presentaba dos tipos de frutos; uno esférico con pedúnculo largo y otro alargado con pedúnculo corto. Ambos estaban en nudos adyacentes sobre un mismo tallo.

Sembradas semillas de estos frutos se observó que en una hilera de treinta plantas aparecieron tres plantas que produjeron dos tipos distintos de flores femeninas, mientras que las flores masculinas eran normales en todo respecto.

La flor femenina normal tenía pedúnculo corto y ovario alargado. En la flor femenina modificada el ovario es esférico y con pedúnculo largo. La flor femenina normal dió un fruto alargado y la flor femenina modificada originó un fruto esférico.

Las semillas de estas plantas fueron sembradas y originaron plantas con los dos tipos de flores femeninas y además flores masculinas normales. Las flores femeninas modificadas aparecieron en mayor número que las normales.

El hecho de que estos frutos fueron observados en sólo una hilera, de que aparecieron durante cuatro años consecutivos y de que ambos tipos de frutos tenían semillas que originaban plantas que producían ambos tipos de flores y frutos, lleva a la conclusión que éstos son condicionados por factores genéticos más bien que ambientales.

Debido a que la presencia de flores masculinas y femeninas en una misma planta es una condición normal en las cucurbitáceas, se ha propuesto la hipótesis de que una o varias sustancias químicas producidas por la planta son movilizadas a los diferentes nudos de la planta y son las responsables de la diferenciación de una flor masculina o femenina. Actualmente no se dispone de técnicas suficientemente refinadas para aprobar o desaprobar tal hipótesis. Si tal mecanismo es responsable de la diferenciación y producción normal de flores masculinas y femeninas en las plantas monoicas, tales como las cucurbitáceas, parece lógico postular que en esta línea particular de *Cucurbita pepo* haya tres sustancias químicas diferentes, las cuales son transportadas independientemente en proporciones variables a los diferentes nudos para causar la diferenciación y desarrollo de uno de los tres diferentes tipos de flores.

Quizás si sustancias químicas elaboradas son los agentes causales, su presencia podría ser demostrada por algún tipo de injerto entre líneas de frutos monomórficos y dimórficos.

Alfredo Barrios G.
636.5 : 614.91 : 575.41
: 576.858

Godfrey, George F. — Evidence for Genetic Variation in Resistance to Newcastle Disease (In the Domestic Fowl). Jour. Hered. 43 (1) : 22-25, 1952.

Desde hace algún tiempo se ha tenido referencia de que hay diferencia genética con respecto a resistencia a ciertas enfermedades de las gallinas. Este trabajo trata de ver si hay indicación de resistencia al Newcastle que sea debida a diferencias genéticas. Tomando como medida la habilidad de las razas estudiadas de mantener la producción de huevos durante la epidemia, se hizo el

experimento con animales dedicados a producir carne y a la producción de huevos y también de cruces destinados a la producción de huevos.

La medida para observar la habilidad de estos animales a mantener la producción fué la "pausa" en la postura, consistiendo ésta de 7 ó más días sin postura.

Los animales fueron seleccionados para que cumplieran los requisitos del experimento, desechando los que tuvieran baja producción. Se les dió más o menos el mismo medio ambiente y fueron animales sin gran diferencia de edad (pequeños). Se hizo con animales vacunados y no vacunados. Los datos obtenidos de los promedios de días pausa dieron alta significación para los vacunados comparados con los no vacunados, por lo que se ve que el Newcastle puede ser controlado por un adecuado programa de vacunación.

Se encontró gran variación en los promedios de las diferentes razas afectadas (no vacunadas) y como todos los animales fueron criados bajo condiciones semejantes y que no fueron seleccionados para resistencia a la enfermedad es altamente probable que estas diferencias sean hereditarias.

Entre los cruces "Black Cross" = "R. I. Reds" ♂ x "B. P. Rocks" ♀; "Three Way Cross" = "W. Leghorn" ♂ x "Black Cross" ♀, la respuesta de los animales del "Three Way Cross" a la enfermedad nos da un promedio de pausa que está situado entre los promedios de sus padres pero más cercano a la pausa de las gallinas "Black Cross". Esto constituye una indicación que además de factores múltiples pueda haber algunos de influencia maternal o algunos factores de Dominancia para resistencia.

Una epidemia de esta enfermedad afectó los planteles del año anterior, 1948. La mayoría de las aves afectadas en 1949 habían nacido de padres previamente expuestos a la epidemia y por lo tanto puede haber habido una selección natural en los resultados indicados en 1949 con respecto a la reacción de éstas al Newcastle. Sin embargo, es interesante hacer notar que las "W. Leghorn (RL)" de la U.S.D.A. Reg. Poal. Res. Lab. en East Lansing, Michigan, que no habían sido expuestas a la enfermedad de Newcastle tuvieron mayor resistencia aparente que las "W. Leghorn (A & M)" que sí estuvieron expuestas. De aquí que la diferencia de resistencia probablemente sea debida en su mayor parte al azar de diferenciación genotípica, en diversos grupos de animales no relacionados.

O sea que la diferente respuesta de las razas y cruces a un brote natural de Newcastle medida por la pausa de producción hace ver que hay variación genética en la resistencia a la enfermedad y hace pensar que sean factores múltiples los que están implicados en la resistencia o susceptibilidad a la enfermedad.

Andrés González Delfino.

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

633.61 : 632.78 *Diatraea* (87)

Box, H. E. — Investigaciones sobre los Taladradores de la Caña de Azúcar *(Diatraea* spp.) en Venezuela. Informe del Progreso durante 1947-1949. M. A. C., Div. Entom. & Zool., Sec. Caña de Azúcar. Bol. Téc. 2, 5-60, Ilustr., Caracas; reimpreso (1952) como I. N. A., Bol. Téc. 3, 39 pgs. ilustr., Maracay. (Summary in English). 1949.

633.61 : 632.7 (87)

Box, H. E. — The more important Insect Pests of Sugar-cane in Northern Venezuela. Proc. Hawaiian Ent. Soc., **14** (1) : 51 pgs., 2 mapas. 1950.

632.7 : 595.78 *Diatraea*

Box, H. E. — The Geographical and Ecological Distribution of some Neotropical Species of *Diatraea* GUILD. (Lep., Pyral.) and certain of their Parasites. Proc. 8th. Internat. Congr. Entom., Stockholm. Aug. 1948, (351-357), 1950.

595.78

Box, H. E. — New Species and Records of *Diatraea* GUILD. from Northern Venezuela (Lepid., Pyral.). Bull. Ent. Res. **42** (2) : 379-398, ilustr. 1951.

633.61 : 632.78 : 632.96

Box, H. E. — *Palpozenillia palpalis* (ALDR.) a Tachinid Parasite of Sugar-cane Moth Borers *(Castnia* and *Diatraea)*. Proc. Hawaiian Ent. Soc. **14** (3) : 485-490, illustr. 1952.

633.61 : 632.78 : 595.78 *Diatraea* (87)

Box, H. E. — Investigaciones sobre los Taladradores de la Caña de Azúcar *(Diatraea* spp.) en Venezuela. El Proyecto del Control Biológico. Informe

del Progreso durante 1949-1951. M. A. C., Inst. Nac. Agric. Maracay, Bol. Téc. 5, 52 pgs., ilustr. (Summary in English). 1952.

633.18 : 631.5 (87)

EFFERSON, J. N. y R. WALKER. — Arroz en Venezuela. Recomendaciones para su cultivo, recolección, secado y almacenaje. Bol. Téc. No. 1. 1 foll. 39 pgs. con ilustr. Consejo de Bienestar Rural. Caracas, 1953.

591.6 - 5.7 (87)

FENJVES, P. — Einige Probleme der angewandten Entomologie in Venezuela. Mitt. Schweiz. Entom. Ges., **23** (2) : 135-154, illustr. 1950.

595.753 - 0.913

FENNAH, R. G. — New Genera and Species of Neotropical Cercopoidea (Homoptera). Ann. Mag. Nat. Hist. Serie 12, 1 : 605-620, illustr. 1948.

595.753

FENNAH, R. G. — Autecological Notes on Three Species of *Aeneolamia* (Homoptera Cercopoidea). Ann. Mag. Nat. Hist. Serie 12, 2 : 703-726, illustr. 1948.

595.7 - 0.913

FENNAH, R. G. — Further Notes on Neotropical Cercopoidea. Ann. Mag. Nat. Hist. Serie 12, 4 : 136-149, illustr. 1951.

595.7 - 0.913

FENNAH, R. G. — Revisionary Notes on Neotropical Monecphorine Cercopoidea (Homoptera). Ann. Mag. Nat. Hist. Serie 12, 6 : 337-360, 1953.

635.64 : 575.113.4 : 519.24

GRIFFING, B. — An Analysis of Tomato Yield Components in Term of Genotypic and Environmental Effects. Agric. Exp. Sta. Iowa State College Research Bulletin 397: 324-380. 1953.

633.61 : 632.7 : 595.76 (87)

GUAGLIUMI, P. — Estudio preliminar sobre el Escarabajo Rinoceronte o "Coco" *Podischnus agenor* OLIV., plaga de la Caña de Azúcar en Venezuela. M. A.C., Div. Entom. & Zool., Sec. Caña de Azúcar, Bol. Téc. 3, 47 pgs., ilustr. (Summary in English). 1950.

632.3/4

U. S. Department of Agriculture. — Plant Diseases. The Yearbook of Agriculture 1953. 1 Vol. 940 pgs. illustr. Washington. 1953.

632.78 *Diatraea* : 632.96

Van Emden, F. I. — The scientific name of the common Tachinid Parasite of *Diatraea* spp. (Pepid. Pyral.) in Central and South America with Notes on related species. Rev. Ent., Rio de Janeiro, **20** (1-3) : 499-508, illustr. 1949.